

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation



Atemwegsmanagement


Prof. Dr. Sabine Kästner

MVetSci, Dipl. ECVAA

Tierärztliche Hochschule Hannover



Inhalt




Etablierung eines Atemwegs

- Gesichtsmaske
- Endotracheal Tubus
- Larynxmaske
- Der schwierige Atemweg & Besondere Methoden
 - Retrograde Intubation
 - Koniotomie
 - Tracheotomie, transtracheale Intubation
 - ~~One Lung-(Intubation)-Ventilation (OLV)~~

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation


Atemweg




Etablierung eines sicheren Atemwegs ist die Grundlage einer sicheren Anästhesie **unabhängig** von der Anästhesiemethode

"cannot intubate, cannot ventilate"

Intubierte Katzen haben eine höhere Wahrscheinlichkeit zu sterben? *Brodie 2006*

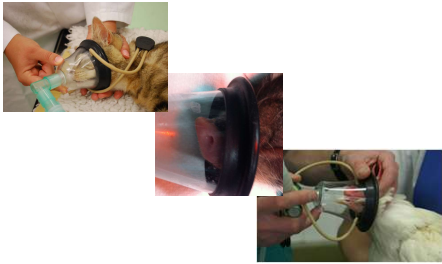




Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

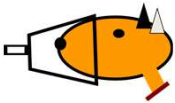
University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation

Kopf-/Gesichtsmaske



Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Small Animal Klinische Medizin (Klinische Tierärztliche Ausbildung)

Kopf- oder Gesichtsmaske



Vorteile

robust & günstig
Einfach anzuwenden

Nachteile

Atemwege nicht sicher
Beatmung ineffektiv (Magen!)
Großer Totraum
Umwelt, Arbeitsschutz

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Small Animal Klinische Medizin (Klinische Tierärztliche Ausbildung)

Gesichtsmaske

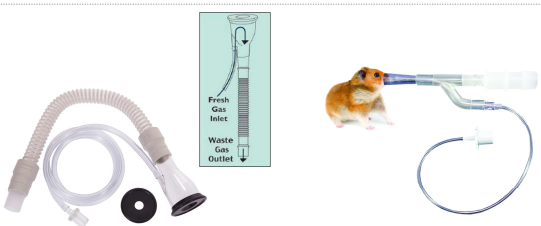


Richtig ?

Falsch

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Small Animal Klinische Medizin (Klinische Tierärztliche Ausbildung)

Low DeadSpace Maske



DARVALLVET


AAS

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Small Animal Clinical Medicine (SACM)

25.11.2024

7

Endotrachealtubus



Vorteile

Atemwege sicher

Beatmung effektiv

Geringer Widerstand

Geringer Totraum

Nachteile

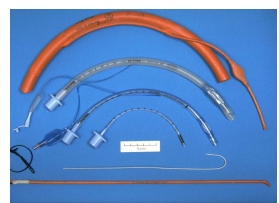
Technik erlernen

Zwischenfälle,
Schäden durch fehlerhafte
Intubationstechnik

Schwierig bei sehr kleinen Tieren

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Small Animal Clinical Medicine (SACM)

Endotrachealtuben



PVC

Gummi

Silikon


armiert

starr


starr

weich

mit oder ohne Cuff



High Pressure Low Volume



High Volume Low Pressure

Einmal PVC Tuben aus HM, bis ID 10

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Small Animal Clinical Medicine (SACM)



Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
University of Veterinary Medicine Hannover, Found.



Anatomie obere Atemwege - orale Ansicht

Hund

Pharynxdach
Ösophagus Eingang
Krikoid Ring
Proc. Comiculatus
Recessus cuneiformis
Proc. cuneiformis
Stimmritze
Ventrikel Zugang
Epiglottis
Zunge

25.11.2024

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Small Animal Clinical Medicine

13

Intubation- Brustlage

Three sequential photographs showing the process of tracheal intubation in a dog lying on its chest. The first photo shows the dog's head with the mouth open. The second photo shows the larynx and trachea. The third photo shows the endotracheal tube inserted into the trachea.

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Small Animal Clinical Medicine

Intubation – Seitenlage

A photograph showing a dog lying on its side on a green surface. A person is performing tracheal intubation on the dog.

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Small Animal Clinical Medicine



Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
University of Veterinary Medicine Hannover, Found.

[illegible]

- ja nein



Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
University of Veterinary Medicine Hannover, Found.

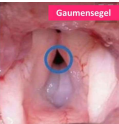

[illegible]

Normal Grad 1 Grad 2 Grad 3

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Elberfelderstr. 71, 30559 Hannover, Germany

Atemwege Brachycephale?

Intubation mit Laryngoskop
„kleiner“ Tubus (ID)






Mesocephaler Hund

Brachycephaler Hund

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Lehrstuhl für Chirurgische Zahn- und Mundheilkunde

Endotracheale Intubation Bulldogge





Depression
Zungengrund

29.11.2024


Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover


Lehrstuhl für Chirurgische Zahn- und Mundheilkunde

„Späte“ Extubation bei BCS




Katze






Lokalanästhesie
Vorsicht Überdosis v.a. mit
Tetracain
Vorsicht Konservierungsstoffe




Larynx nicht mit Laryngoskop
berühren
Laryngospasmus!

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Kleintierklinik und Zahnmedizin


Tubuslänge beachten





Nasenspitze


Schulter

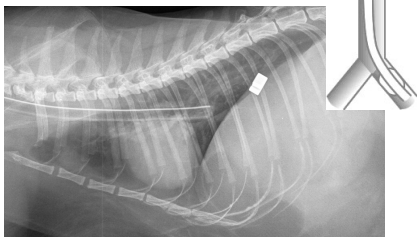


Ende vor Thoraxeingang !

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Kleintierklinik und Zahnmedizin

Tubuslänge beachten – Vermeidung bronchialer Intubation (OLV)





Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Kleintierklinik und Zahnmedizin

Tubuslänge

Totraumvolumen

• ventiliertes Volumen, das nicht am Gasaustausch teilnimmt


• Relevant bei Spontanatmung

Technischer Totraum

• Nasenspitze bis Y Stück

• Kann zu CO₂ Rückatmung führen

• „Gänsegurgel“ kann genutzt werden um Hypokapnie zu vermeiden bei hohem AMV



29.11.2024

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Klinische Diagnostik und Therapie

25

Tubusdurchmesser

• Bei Hunden stark rasseabhängig

• Trachea/Kehlkopf palpieren

• Abstand Nasenlöcher?



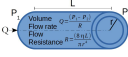
• Idee: größtmöglicher Durchmesser

• Geringer Atemwiderstand

• Geringe Atemarbeit

• Wichtig bei Spontanatmung

• Weniger von Bedeutung bei mechanischer Beatmung



| | | | |
|----------|----------|--------|-------|
| 2 kg | 5,0 mm | 1 kg | 20 mm |
| 3,5 kg | 5,5 mm | 2 kg | 25 mm |
| 4,5 kg | 6 mm | 2,5 kg | 30 mm |
| 6 kg | 6,5 mm | 4 kg | 35 mm |
| 8 kg | 7 mm | | |
| 10 kg | 7,5 mm | | |
| 12 kg | 8 mm | | |
| 14 kg | 8,5 mm | | |
| 16 kg | 9 mm | | |
| 18 kg | 9,5 mm | | |
| 20 kg | 10 mm | | |
| 25 kg | 11 mm | | |
| 30 kg | 12 mm | | |
| 40-50 kg | 14-15 mm | | |

Aber: zu großer Durchmesser Kehlkopfschäden

29.11.2024

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Klinische Diagnostik und Therapie

26

Tubusdurchmesser

Evaluation of external physical features for estimation of endotracheal tube diameter in dogs
Simanovsky S., Yaffe M., Epstein A., Bruchim Y., Peery D., Kushnir Y. AVA spring meeting 2022

• 10 brachycephalics and 26 non-brachycephalics

• head and neck CT. Tracheal diameter at level of C2

• weight, body condition score, length of the humerus, minimal distance between nares, the eye and nare, eye and canine tooth, and both eyes.

• tracheal diameter was smaller in brachycephalic dogs (13.50 ± 4.16 vs 17.61 ± 4.93) (p < 0.05).

• Weight had a significantly stronger correlation than inter-nare distance to tracheal diameter in non-brachycephalic (r = 0.91 and 0.47 respectively) vs. brachycephalic dogs (r = 0.67, 0.88).

• Inter-nare distance was smaller than tracheal diameter in 36.1% of the cases.

• Inter-nare distance alone is unreliable for ETT size estimation.

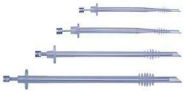
29.11.2024

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Klinische Diagnostik und Therapie

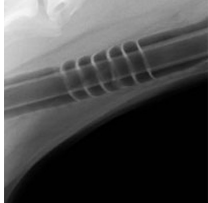
27

[illegible]

Safe seal tubes

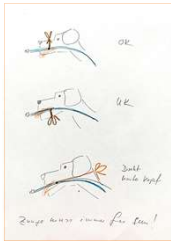
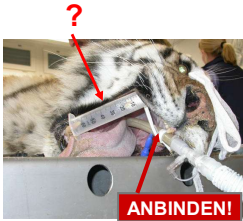


Safe seal



Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Zahnmedizin, Präventiv- und Kleintiermedizin

Tubus fixieren





Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Zahnmedizin, Präventiv- und Kleintiermedizin

Vorsicht Maulspreizer Katze





Maximale Öffnung kann postoperative Blindheit induzieren!

Martin-Flores M et al. 2014
Maximal and submaximal mouth opening with mouth gags in cats: implications for maxillary artery blood flow.
Vet J. 200(1):60-4.



Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Zahnmedizin, Präventiv- und Kleintiermedizin

Larynxmaske


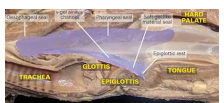






LMA
 I-gel
 V-gel rabbit

aus: Engbers et al 2017 Front. Vet. Sci. 4:49
 25.11.2024
 Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
 Lehrstuhl für Klinische Diagnostik und Therapie

34

„Supraglottic airway“ für Tiere V-gel

• Leicht erlernbar
 • aber leichte Dislokation!
 • Verlegen des Atemwegs
 • Sichere Anwendung nur mit Kapnographie!

Docsinnovent - v-gel® Cat - YouTube
<http://www.milpledge.com/vgel>

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
 Lehrstuhl für Klinische Diagnostik und Therapie

V-gel





Rabbit v-gel® relative to the upper airway anatomy
 Einsatz bei Zwergkaninchen
 Nur mit Kapnographie!

<http://www.milpledge.com/vgel>

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
 Lehrstuhl für Klinische Diagnostik und Therapie

Larynxmasken

Vorteile:

• kann bei geringerer Anästhesietiefe platziert werden

• einfach zu legen

• geringe Reizung der Atemwege

Nachteile:

• braucht sehr viel Platz in der Mundhöhle

• verrutscht leicht

• korrekte Platzierung schwer zu überprüfen

• kann Atemweg verlegen

• **muss** deshalb mit Kapnographie verwendet werden.


• Anwendung (Katze?), v.a. Kaninchen, evtl andere Tierarten

10/11/2020

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

10

Der schwierige Atemweg



10/11/2020

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

10

Management of unanticipated difficult tracheal intubation in adults

Step 1: Pre-oxygenation and pre-induction

• Pre-oxygenation

• Adequate ventilation/oxygenation

• Oxygen reservoir (sufficiently inflated to 3x tidal volume)

• Discontinue oral/nasal secretions

• Suction

• Monitor oxygenation and ventilation

↓

Step 2: Monitoring equipment and patient

• All personnel should be alerted

• Change devices in site (maximum 3 attempts)

• Observe airway

↓

Step 3: Pre-oxygenation

• Pre-oxygenation

• Pre-oxygenation

• Pre-oxygenation

↓

Step 4: Pre-oxygenation

• Pre-oxygenation

• Pre-oxygenation

• Pre-oxygenation

↓

Step 5: Pre-oxygenation

• Pre-oxygenation

• Pre-oxygenation

• Pre-oxygenation

• If in difficulty → call for help

• Confirm tracheal intubation with capnography

• BIPAP and Vent

• Optimize (ventilator rate and benefits)

• 1. Suction the patient up

• 2. Intubate trachea via the SGL

• 3. Pre-oxygenation and monitoring the trachea

• 4. Tracheostomy or cricothyrotomy

• Make the patient up

• Post-operative care and follow-up

• Post-operative ventilation management plan

• Suction the patient

• Suction the patient

• Suction the patient

• Suction the patient

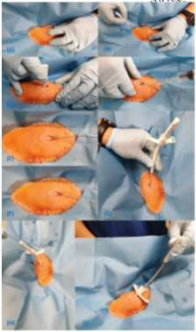
10/11/2020

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

10

METHODS article
Front. Vet. Sci. 19 September 2021
Sec. Veterinary Emergency and Critical Care Medicine
Volume 8 | 2021 | <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.705695>
Prehospital Emergency Cricothyrotomy in Dogs Part 1: Experiences With Commercial Cricothyrotomy Kits

Melker Cricothyrotomie Tube - Seldinger Technik


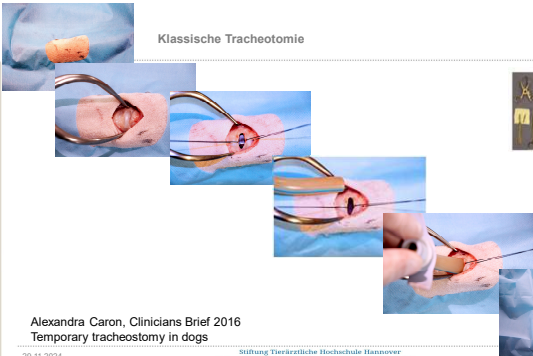


29.11.2024

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Small Animal Emergency, Trauma- und Intensivmedizin

45

Klassische Tracheotomie




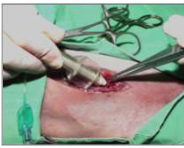

Alexandra Caron, Clinicians Brief 2016
Temporary tracheostomy in dogs

29.11.2024

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Small Animal Emergency, Trauma- und Intensivmedizin

Obstruktion der oberen Atemwege

Tracheotomie



29.11.2024

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Lehrstuhl für Small Animal Emergency, Trauma- und Intensivmedizin



Hardjo et al
2021 Frontiers
