



Einfach. Mehr. Wissen.



ATF-ZERTIFIZIERT

# Fortbildungsreihe Pferd 2025

—  
ZAHNBEHANDLUNGEN sicher meistern

cp pharma

## Inhaltsangabe

### Vortrag 1 – Prof. Dr. Astrid Bienert-Zeit

Sedierung von Zahnpatienten in der Pferdemedizin ..... 4

### Vortrag 2 – Manfred Stoll

Sedierung, praktisches Management und spezielle Fälle ..... 31

### Vortrag 3 – Dr. med. vet. Dorothea Jansen

Möglichkeiten der modernen Bildgebung ..... 53

### Vortrag 4 – Manfred Stoll

Lokale Schmerzausschaltung und Leitungsanästhesien  
beim Zahnpatienten ..... 79

### Vortrag 5 – Prof. Dr. Astrid Bienert-Zeit

Treffsicher geblockt ..... 109

**CPlus<sup>equi</sup>**

### Garant für praxisrelevante Pferdefortbildungen

Die Pferdepraxis ist bekanntermaßen anstrengend und zeitintensiv. Daneben die Motivation aufzubringen, an Fortbildungen teilzunehmen, bedarf schon eines besonders attraktiven Angebotes. Und genau das war vor einigen Jahren unser Antrieb, die CPlus<sup>equi</sup>-Fortbildungsreihe zu starten: Themen, die in der täglichen Praxis wirklich eine Rolle spielen, aufgearbeitet **anhand von Fallbeispielen** nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen von gestandenen Praktikerinnen und Praktikern in einem unterhaltsamen Rahmen. Dafür bekommen die CPlus<sup>equi</sup>-Fortbildungen regelmäßig Höchstnoten.

Wir wünschen Ihnen einen schönen Fortbildungsabend!

## ZAHNBEHANDLUNGEN sicher meistern

### Ganz ruhig, Brauner!



#### Prof. Dr. Astrid Bienert-Zeit

Pferdeklinik Burg Müggenhausen, Ltd. Tierärztin  
Abt. für Zahn- Nasennebenhöhlenerkrankungen

Fachtierärztin für Pferde, Dipl. EVDC Equine

Zusatzbezeichnung Zahnheilkunde beim Pferd



#### Manfred Stoll

Pferdepraxis und Zahnklinik Stoll, Hohenstein

Dipl. EVDC Equine

Zusatzbezeichnung Zahnheilkunde



Fellow NCED



#### Dr. med. vet. Dorothea Jansen

Pferdeklinik Burg Müggenhausen  
Oberärztin Orthopädie und Bildgebung

FTA für Pferde und Pferdechirurgie


**Fortbildungsreihe Pferd 2025 „Zahnbehandlung“**

# Sedierung von Zahnpatienten in der Pferdemedizin

Prof. Dr. Astrid Bienert-Zeit

Fachtierärztin für Pferde & Zusatzbezeichnung Zahnheilkunde Pferd

Diplomate EVDC (Equine)





NOTIZEN:




## Warum Sedierung?



**Anxiolyse**

fremder Raum  
Geräusche  
Geruch








NOTIZEN:

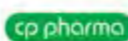
## Warum Sedierung?

„Thiere gebrauchen ihre natürlichen Waffen gegen den Operateur und seine Gehülfen und machen dadurch die Operation schwierig, unsicher oder gar unausführbar.....“



Eduard Hering  
Handbuch der thierärztlichen Operationslehre (1857)

Zeichnungen: Matthias Haab, Zürich



NOTIZEN:

## Warum Sedierung?

**Anxiolyse**

fremder Raum  
Geräusche  
Geruch

**sedierender Effekt**

Diagnostik & Therapie:

- US Maulhöhle
- Endoskopie oral + OAW
- Röntgen
- Schleifen der Zähne


**Analgesie**


Zahnextraktion

**Muskelrelaxation**

Zungen- und Wangenbewegung

**Ziel:** Sicheres Arbeiten/Allgemeinanästhesie umgehen!





NOTIZEN:

## Merkmale einer ausreichenden Sedierung

lateinisch: sedare (*beruhigen, hemmen, beschwichtigen*)

- zentrale Depression
  - Schläfrigkeit & verminderter Reaktion
- Dosisabhängige „Absenkung“ von
  - Kopf
  - Ohren
  - Lippen
  - Augenlidern (Ptosis)
- Ataxie

Narkose

~~Bewußtlosigkeit~~

~~„Schmerzlosigkeit“~~

~~Immobilität~~

~~Reduzierte Reflexaktivität, „Muskelschlaffung“~~

NOTIZEN:

## Eine „Standnarkose“ gibt es nicht!



cp pharma

NOTIZEN:

## Geht's nicht vielleicht doch „ohne“...?





... NEIN !

cp pharma

NOTIZEN:

## Vor der Sedierung

- Vorbericht
- Tetanus?
- Allgemeinuntersuchung
  - P A T
  - Auskultation (Herz, Lunge)
  - Schleimhäute, KFZ
- Gewicht schätzen
- Venen kontrollieren
- Injektionstechnik!





cp pharma

NOTIZEN:

## Sedierungsmöglichkeiten

- (wiederholte) Einzelinjektionen mit der Kanüle


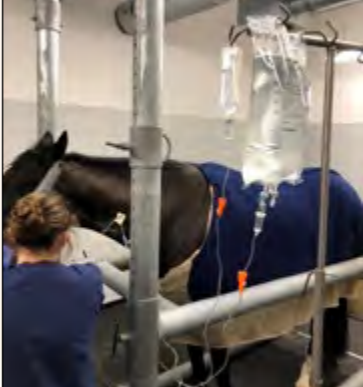


cp pharma

NOTIZEN:

## Sedierungsmöglichkeiten

- (wiederholte) Einzelinjektionen mit der Kanüle
- (wiederholte) Einzelinjektionen über den Venenverweilkatheter
- Dauertropfinfusion (multimodal)  
(continuous rate infusion, CRI)





cp pharma

NOTIZEN:

## Sedierungsmöglichkeiten

- (wiederholte) Einzelinjektionen mit der Kanüle
- (wiederholte) Einzelinjektionen über den Venenverweilkatheter




cp pharma

NOTIZEN:

## Zu Beginn der Sedierung...

- Geduld bis ausreichende Sedierungstiefe erreicht ist!
- Ansprechen auf äußere Reize reduziert
- Kopf-zu-Boden-Abstand kleiner
- hängende Ohren
- Ptosis
- Ataxie
- hängende Unterlippe



Zeitraffer

cp pharma


NOTIZEN:



- 

[illegible]

**BURGMÜGGENHÄUSER**  
Herstellung



cp pharma



- 
- A close-up photograph of a horse's head, showing its mane and a dark, padded halter. The horse has a light-colored coat and a thick, light-colored mane. The halter is dark and appears to be made of a padded material, possibly neoprene, with a metal ring attached. The background is a plain, light-colored wall.

cp pharma



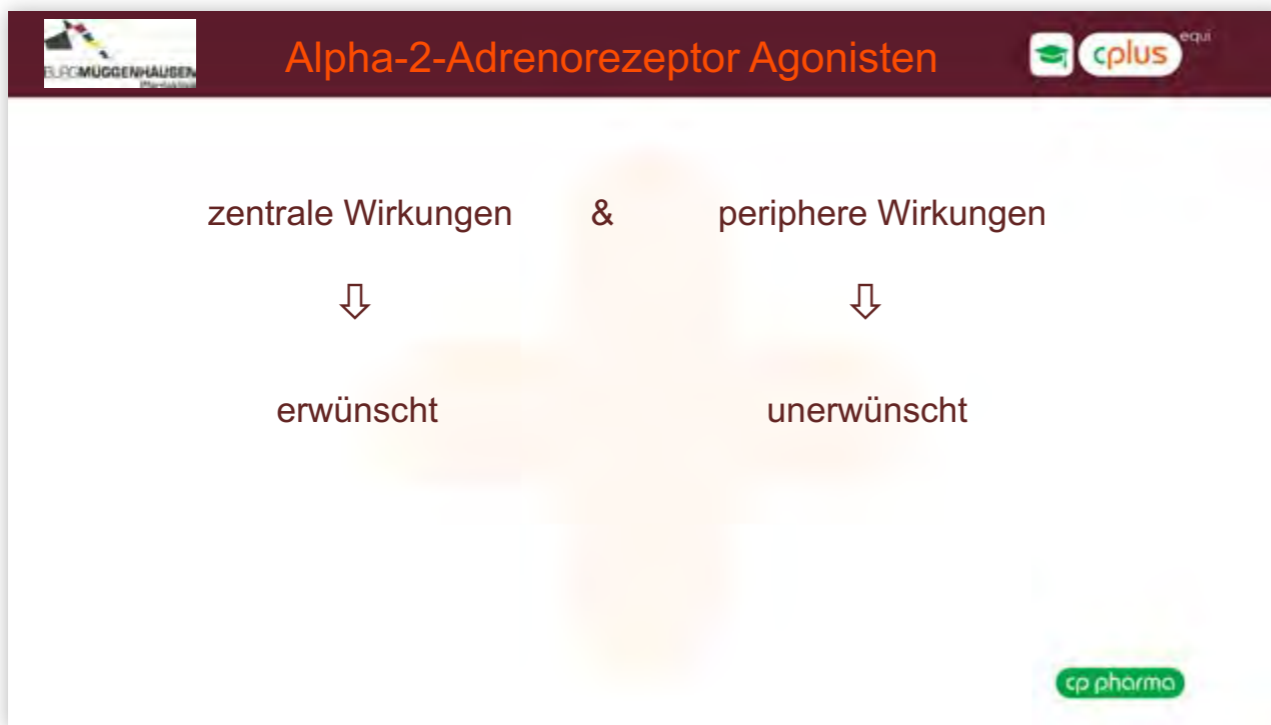
- Ketamin

cp pharma

Alpha-2-Adrenorezeptor Agonisten			
	Xylazin	Detomidin	Romifidin
Wirkungseintritt (in min)	2-3	2-5	5-9
Wirkungsdauer Dosisabhängig!	Kurz (20 min)	Mittel (60 min)	Lang (90 min)
Applikation	i.v./i.m.)	i.v./i.m./sublingual	i.v./i.m.)
Äquisedative Dosis (für 500 kg Pferd)	1,1 mg/kg i.v. → 27,5 ml Xylazin (2%)	0,02 mg/kg i.v. → 1 ml Detomidin	0,08 mg/kg i.v. → 4 ml Romifidin



NOTIZEN:



NOTIZEN:

### Zentrale Wirkung von $\alpha_2$ -Agonisten

Wirkort: Gehirn, autonomes Nervensystem & Rückenmark

- Wach- und Schlafzustand

Sedierung, Anxiolyse & Analgesie

- Weckbarkeit → Kombination mit Opioiden

Muskelrelaxation & Ataxie

NOTIZEN:

### Periphere Wirkung von $\alpha_2$ -Agonisten

- Blutgefäße: Vasokonstriktion
  - Biphasisches Blutdruckprofil nach Bolus-Applikation
    - erst BD↑, dann BD↓
  - Reflektorische Bradykardie
    - Achtung bei jungen Fohlen (< 2 Wochen)
    - Achtung bei kreislaufinstabilen Pferden
  - Starke kardiovaskuläre Depression – HZV↓

NOTIZEN:



## Periphere Wirkung von $\alpha 2$ -Agonisten



- Beeinflussung des Blutbildes
  - Abfall von Hkt und GE
- Herz: Sensibilisierung des Myokards für Katecholamine
- Niere: gesteigerte Diurese durch ADH-Interferenz
- Leber: reduzierter Blutfluss

cp pharma

NOTIZEN:

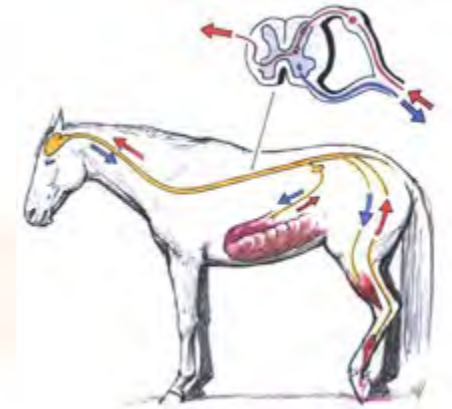


## Morphinderivate (Opioide)



Potenzieren die Wirkung von Sedativa

- Sedationsdauer verlängert
- weniger "kutane Hypersensibilität"
- Sedation wird "verlässlicher"



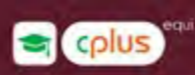
Modifikation sensorischer und nozizeptiver Afferenzen und Efferenzen

cp pharma

NOTIZEN:



## Alpha-2-Adrenorezeptor Agonisten



	Xylazin	Detomidin	Romifidin
Kardiovaskuläre Depression	↓↓↓- ↓↓↓↓	↓↓↓- ↓↓↓↓	↓↓↓- ↓↓↓↓
Sedierung	+++	++	++
Muskelrelaxation	++	+++	+
Ataxie	++	++++	+
Analgesie	+++	+++	++

cp pharma

NOTIZEN:



## Morphinderivate (Opioide)



Selektive Bindung an verschiedene Opioidrezeptoren

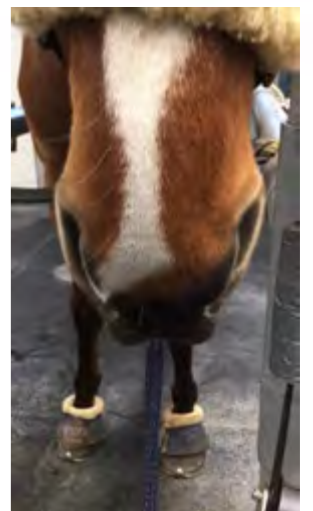
☹ Erregend beim gesunden Pferd!

- Drangwandern & massive Exzitationen
- wenig ausgeprägt bei Pferd mit Schmerzen

☺ Potenzieren die Wirkung von Sedativa

Nebeneffekt: Kopfschnicken

Nüsternzucken



cp pharma

NOTIZEN:

Für das Pferd zugelassene Opioide			
Substanz	Dosis i.v. (mg/kg)	Wirkmechanismus	Bemerkungen
<b>L-Methadon (BTM)</b>	0,05-0,1	$\mu$ Rezeptor Agonist, nicht kompetitiver NMDA Antagonist	Wirkdauer ~ <b>2-2,5h</b> Polamivet® enthält Parasympatholytikum (Fenpipramid)
<b>Butorphanol (kein BTM)</b>	0,01-0,04	$\kappa$ Rezeptor Agonist, $\mu$ Rezeptor Antagonist, v.a. <b>viszerale Analgesie</b>	Relativ kurze Wirkdauer ~ <b>1-2h</b> Bei Infusion keine Verhaltensänderungen & geringere Hemmung der gastrointestinalen Motilität
<b>Buprenorphin (BTM)</b>	0,003-0,0076	Partieller $\mu$ Rezeptor Agonist	lange Wirkdauer ~ <b>6-7h</b> Induzieren Drangwandern (nur mit Sedativum)



NOTIZEN:



NOTIZEN:

Vergleich Butorphanol vs Buprenorphin bei Zahnextraktion

Dissertation Haunhorst 2018

➤ Sedierung:

- Detomidin 0,015 mg/kg gefolgt von 0,02 mg/kg/h DTI
- 0,01 mg/kg Diazepam
- **0,05 mg/kg Butorphanol vs 0,007 mg/kg Buprenorphin**
- Leitungs- und Lokalanästhesie

➤ Bessere Sedierungsqualität mit Buprenorphin

➤ aber postoperativ Drangwandern

➤ niedrigere Buprenorphindosis?

Time [h]	BLUP (Footsteps)	BLIT (Footsteps)
0	~1000	~1000
3	~3000	~1000
6	~3000	~1000
9	~3000	~1000
12	~2000	~1000

NOTIZEN:

„Probleme“

➤ Permanentes Kauen & Zungenspielen

NOTIZEN:

## Benzodiazepine

### Zentrale Muskelrelaxation

- v.a. zur Prämedikation/Anästhesieeinleitung
- kein sedativer Effekt bei adulten Pferden
- gute Sedierung bei jungen Fohlen
- In Kombination: Minderung der Kau- und Zungentätigkeit
- Nie in hoher Dosis bei wachen, adulten Pferden!**
  - Hochgradige Ataxie

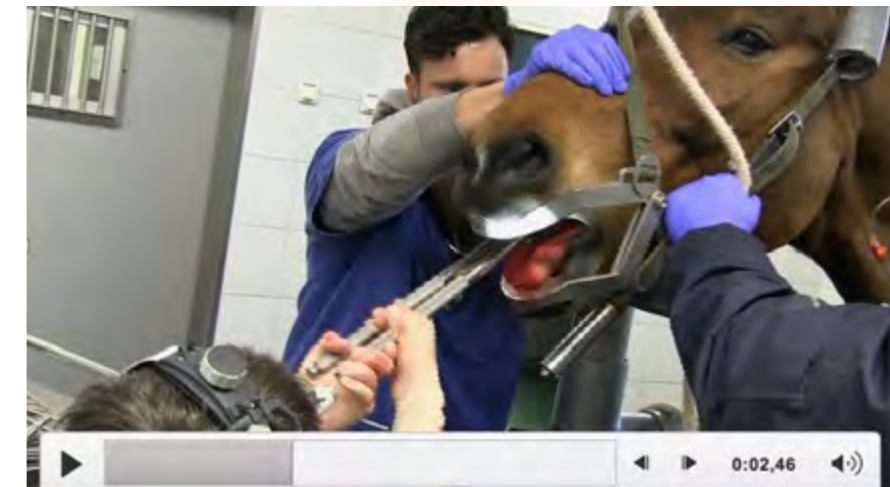


	Midazolam	Diazepam
Dosierung (i.v.) in Kombination mit $\alpha$ -2-Agonist	0,005 - 0,01 mg/kg	
Wirkungseintritt (min)*	4-8	7-10
Wirkungsdauer (min)* Dosisabhängig!	10-15	20-30
Analgesie	-	-

NOTIZEN:

## „Probleme“

- Kopfschlagen/-schütteln, Pferd sehr schmerzhaft & wehrig

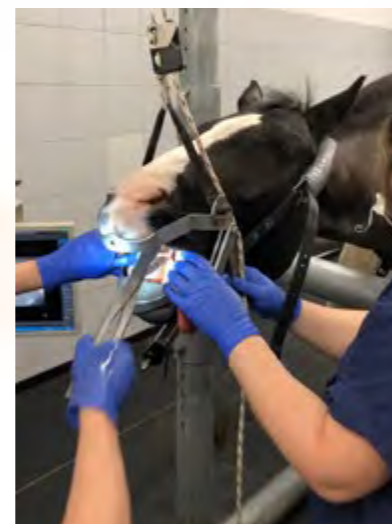


NOTIZEN:

## Benzodiazepine

### Zentrale Muskelrelaxation

- v.a. zur Prämedikation/Anästhesieeinleitung
- kein sedativer Effekt bei adulten Pferden
- gute Sedierung bei jungen Fohlen
- In Kombination: Minderung der Kau- und Zungentätigkeit
- Nie in hoher Dosis bei wachen, adulten Pferden!**
  - Hochgradige Ataxie



NOTIZEN:

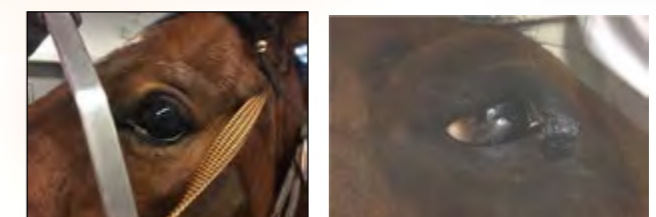
## Cyclohexane - Ketamin

- in hohen Dosierungen anästhetische Wirkung
- in subanästhetischer Dosierung Potenzierung der Analgesie
  - NMDA-Rezeptor-Antagonist
  - Antihyperästhetikum (v.a. bei somatischem Schmerz)
  - motorischen Starre mit Übererregbarkeit (Katatonie)



	Ketamin
Dosierung (i.v.) in Kombination mit $\alpha$ -2-Agonist	0,1 mg/kg*
Wirkungseintritt (min)	10-15
Wirkungsdauer (min) Dosisabhängig!	25-45
Analgesie	+(+)

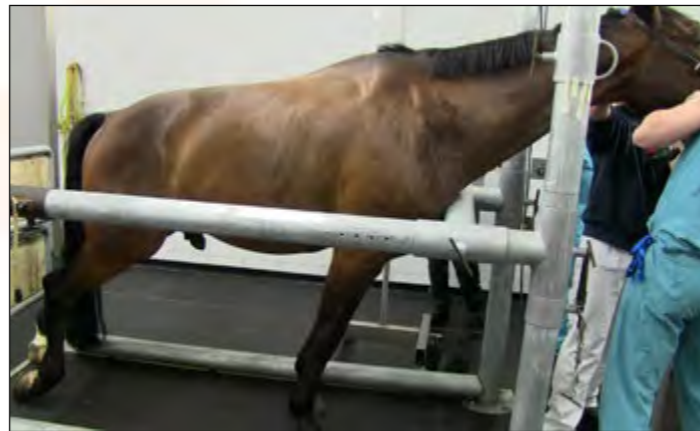
\* cave: nach Bolus Exzitationen/Niedergehen möglich



NOTIZEN:

## „Probleme“

- Exzitationen / ängstliches Verhalten / starkes Vorwärts- oder Rückwärtsdrängen



NOTIZEN:

## Neuroleptikum - Acepromazin

- Dosierung
  - 0,03-0,1 mg/kg i.m./i.v. oder 0,1 mg/kg p.o.
- Wirkungseintritt- & dauer
  - nach 10-20 min & 4-6 (8) Std.
- Nebenwirkungen
  - Blutdrucksenkung (Vasodilatation)
    - Achtung bei kreislaufinstabilem Pferd & Blutung
    - Achtung bei jungen Fohlen (< 4 Wo)
  - Penisprolaps, Dauererektion
  - Hyperakusis
- AM-Recht: „Positivliste“
  - Eintragung in Equidenpass
  - WZ: 6 Monate



NOTIZEN:

## Neuroleptikum - Acepromazin

- Blockade von Dopamin2-Rezeptoren
  - Anxiolyse (Sedierung)
- keine Analgesie
  - nicht für schmerzhaft Eingriffe!!!
- Neuroleptanalgesie
  - Kombination mit Alpha-2-Adrenorezeptor Agonisten und Opioiden
  - Reduziert opioidinduzierte Erregung



NOTIZEN:

## Wirkung Acepromazin



NOTIZEN:

## Was kann schief gehen?



cp pharma

NOTIZEN:

## Paravenöse Injektion

### ➤ Klinik

- Sedierung bleibt aus
- Schwellung, Schmerz

### ➤ Zu beachten:

- niedrigere Dosierung bei erneuter i.v.-Gabe

### ➤ Komplikationen

- bei sehr reizenden Medikamenten (z. B. Flunixin-Meglumin)

### ➤ Prophylaxe

- Braunüle (bei größeren Volumina)

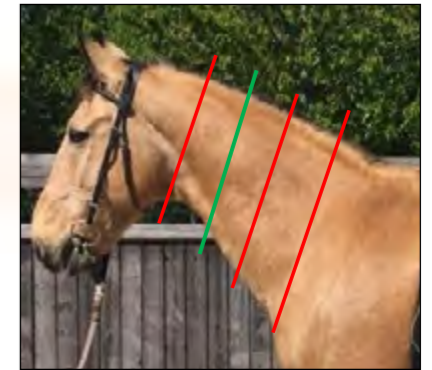


cp pharma

NOTIZEN:

## Intraarterielle Punktion

- Nachbarschaft zwischen V. jugularis ext. & A. carotis communis
- Achtung bei Punktion im unteren Halsdrittel
- Arterielle Punktion
  - Hellrotes Blut? Pulsierend?
  - Hämatombildung
- Sofortmaßnahme
  - gute Kompression



cp pharma

NOTIZEN:

## Intraarterielle Injektion

### ➤ Klinik (kurz nach Injektion)

Unruhe, Ataxie, Hyperventilation



unkontrolliertes Niedergehen  
nach wenigen Sekunden



Krämpfe, Ruderbewegungen

### ➤ Sofortmaßnahmen

- Sauerstoff, Infusionen, Diazepam etc.

Potentiell lebensbedrohlich  
für Pferd

Verletzungsgefahr für Pferd  
und Personal

cp pharma

NOTIZEN:

## Adverse Reaktionen

- akute, allergische Reaktion des Immunsystems
  - nach alleiniger Injektion von Sedativa selten
  - Antibiotika (v.a. Sulfonamide i.v.) + Sedativa
- Klinik
  - Milde Hautreaktion (Urtikaria/„Quaddeln“)
    - gute Ktr. der Vitalparameter
    - ggf. Glukokortikoide
  - ↓
  - Anaphylaktischer Schock



cp pharma

NOTIZEN:

## Pferd geht nieder

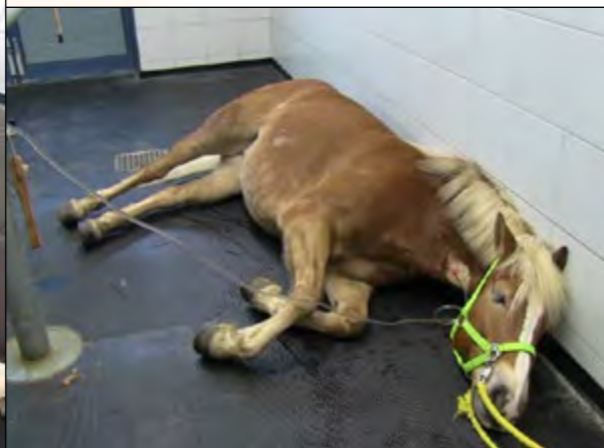
- Was ist zu tun?
  - Schutz von Personal + Pferd
  - gute Kontrolle der Vitalparameter
  - unkontrolliertes Aufstehen vermeiden
  - ggf. assistiertes Aufstehen

**SAFETY FIRST**



NOTIZEN:

## Esel legt sich ab oder Pferd geht nieder



NOTIZEN:

## Pferd geht nieder

Verdachtsdiagnose: Überdosierung des Alpha-2-Agonisten/Benzodiazepin

- ➔ Reflektorische Bradykardie
- ➔ Reduktion des HMV
- ➔ Hypovolämischer Schock

Therapie

- ➔ Volumen auffüllen
- ➔ Atropin (HF < 20/min)
- ➔ Ggf. Atipamezol



NOTIZEN:

## Spezielle Fälle



NOTIZEN:

## Alte Pferde

- Allgemeinuntersuchung besonders gewissenhaft (Grunderkrankungen?)
- Theorie:  $\alpha_2$ -Rezeptordichte geringer  
Bradykardie ↓
- Klinik: höhere Sensitivität gegenüber  $\alpha_2$ -Agonisten?
- geringere Clearance

„normale“ Sedierung  
oder  
weniger und kurzwirksame Sedativa?



NOTIZEN:

## Fohlen

- Sedierung selten notwendig/ratsam
- Wirkungsdauer verlängert
- Alter und Reife beachten

Vorsicht mit  $\alpha_2$ -Agonisten bei Fohlen < 2. LW

- Bradykardie
- Temperaturregulation ↓

- Benzodiazepine ausreichend



NOTIZEN:

## ... Stuten ...

**...mit Fohlen bei Fuß**

- Übertragung von Sedativa über die Milch
- Ausscheidung sehr gering

**Tragende ...**

- Sedierung in jedem Stadium möglich
- Beipackzettel beachten
- kein Azepromazin
- $\alpha_2$ -Agonisten: Vasokonstriktion



NOTIZEN:

## Sport- & LM-liefernde Pferde

- Dopingrelevanz
- Aufklärungspflicht
- Liste von FN und FEI
- lebensmittellieferndes Tier → ja / nein?





NOTIZEN:

## Miniaturpferde & Esel

- (wenn möglich) Wiegen
- gleiche Dosierung wie „Große“
- kleines Injektionsvolumen mit NaCl auffüllen
- Besonderheit Esel?




NOTIZEN:

## Große, sehr schwere Pferde

- Auf keinen Fall auf Gewicht, sondern besser auf Körperoberfläche dosieren!
- nicht bis zur „Obergrenze“ ausdosieren

**Fragen?!?**



NOTIZEN:

# Gute Sedation – guter Service



**Zahngesundheit  
im Fokus**

**Cepesedan® RP**  
10 mg/ml Injektionslösung

**Detomidin**

**Butorgesic®**  
10 mg/ml Injektionslösung

**Butorphanol**

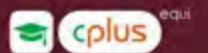
- Bewährte Kombination zur Sedation des Pferdes
- Entspanntes Pferd – entspannte Zunge – entspanntes Arbeiten
- Zahnpass für Pferde: Ihr Instrument zur Kundenbindung



**cp pharma**



Fortbildungsreihe Pferd 2025 „Zahnbehandlung“

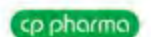


Sedierung  
praktisches Management  
und spezielle Fälle



Zeichnung Thelwell

**Manfred Stoll**, Dipl. EVDC (equine), FNCED  
Zusatzbezeichnung Zahnheilkunde Pferd  
Zahnklinik für Pferde  
65329 Hohenstein  
[www.pferdepraxis-stoll.de](http://www.pferdepraxis-stoll.de)



NOTIZEN:



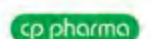
Dosiertvorschlag Routinezahnbehandlung



- Detomidin 0,02mg/kg i.v. (**1ml/500-700kg**; 1%ige Injektionslösung(10mg/ml))
- + Butorphanol 0,014mg/kg i.v. (**0,7ml/500-700kg**; 1%ige Injektionslösung (10mg/ml))  
(oft in Mischspritze aber besser nach 1-2 Minuten)
- **2-3 Minuten nach der Injektion abwarten!**



Aufzeichnungen über Dosis und Verlauf der Sedierung in der Kartei sind für zukünftige Sedierungen sehr hilfreich!



NOTIZEN:

### Dosiovorschlag Routinezahnbehandlung

- **Junge Pferde (1-4 Jahre), geriatrische, sensible Pferde und bestimmte Rassen (Spanische Rassen, Isländer, Friesen, Kaltblüter):**
  - Detomidin **0,01 mg/kg i.v. (0,5 ml/500-700kg; 1%ige Injektionslösung (10mg/ml) )**  
Alternativ:
  - Romifidin **0,08mg/kg i.v. (4,0ml/500-700kg; 1%ige Injektionslösung (10mg/ml) )**
  - + Butorphanol 0,01-0,014mg/kg i.v. (**0,5-0,7ml /500-700kg; 1%ige Injektionslösung (10mg/ml)**)  
(wird oft in Mischspritze verabreicht aber vorteilhafter separat nach 1-2 Minuten)

Aufzeichnungen über Dosis und Verlauf der Sedierung in der Kartei sind für zukünftige Sedierungen sehr hilfreich!

cp pharma

NOTIZEN:

### Verlängerung der Sedierung durch i.v. - Injektionen

- Bei nachlassender Sedierungstiefe wiederholte Injektionen über den Behandlungszeitraum:
  - Maulgatter schließen!
  - Detomidin 0,004 mg/kg KGW i.v. (**0,2ml**) + Butorphanol 0,006 mg/kg KGW i.v. (**0,3 ml**) / 500 -700kg KGW
  - (+0,005mg/kg KGW Diazepam (**0,5ml**) in separater Spritze!)

cp pharma

NOTIZEN:

### Ruhige Umgebung / Gehörschutz



cp pharma

NOTIZEN:

### Verlängerung der Sedierung durch i.m. Injektionen

- Kurz nach der einleitenden Bolusinjektion:
  - Detomidin 0,02 mg/kg KGW i.m. (**1,0ml**) + Butorphanol 0,02 mg/kg KGW i.m. (**1,0ml**) / 500 -700kg KGW
  - (+0,01-0,02mg/kg KGW i.m. Diazepam (**1,0-2,0ml**) in separater Spritze!)
  - Ggf. Wiederholung bei reduzierter Sedierungstiefe nach 20-30 min. (Nachteil lange Anflutzeit)

cp pharma

NOTIZEN:

### Verlängerung der Sedierung durch Infusion (CRI)

- **Sedierungstropf:** 1l NaCl +
  - 6 ml Detomidin 1%ig (60mg)
  - 3 ml Romifidin 1%ig (30mg)
  - 20 ml Xylazin 2%ig (400mg)
  - 3 ml Butorphanol 1%ig (30mg)
    - Dosis nach einleitender Bolusinjektion: **1-2 Tropfen/Sekunde (500-700kg Pferd)**
  - Die Tropfgeschwindigkeit wird **nach Wirkung** reguliert
- Zusätzlich nach Bedarf (bei Zungenspiel):
- Diazepam: 2.5 – 5 mg / **500 kg** KGW, i.v. (Dreiwegehahn) wiederholte Gaben im Abstand von 10 min. möglich (**cave Ataxie!**)




cp pharma

NOTIZEN:

### Schmerzen beim Öffnen des Gatters

Management:

- Kontrolle ob das Gatter punktuell oder flächig aufliegt!
- Kontrolle der Backe, Weichteile, ...
- Kontrolle Kiefergelenk



cp pharma

NOTIZEN:

### Geriatrische Pferde sind manchmal schwierig

Bei Schmerzen im Schneidezahnbereich (EOTRH) wehrhaft beim Einlegen und Öffnen des Maulgatters

- Management:
  - Butorphanol (oder anderes Morphin) nachdosieren
  - Kaudruck mit Diazepam reduzieren
  - In extremen Fällen Infiltration oder Leitungsanästhesie



cp pharma

NOTIZEN:

### Schmerzen beim Öffnen des Gatters

- Historie Trauma?
- **Cave Kieferfraktur!**



cp pharma

NOTIZEN:

**Risiko bei starkem Kaudruck**



**Schnelle Komplettextraktion**

cp pharma

NOTIZEN:

**Pferd lässt sich nicht spritzen /nicht i.v. spritzen**

- Gute rechtzeitige Prämedikation (vor dem Transport)
  - Acepromazin Gel 0,2-0,3mg/kg
    - ggf+ Diazepam + Detomidin oral
- Orale Medikation
  - Detomidin Gel
- Intramuskuläre Injektion
  - Ggf. Blasrohr




Zeichnung: Thelwell

cp pharma

NOTIZEN:

**Pferd lässt sich nicht spritzen /nicht i.v. spritzen**

- **Wenn keine intravenöse Gabe möglich:**
  - Detomidin 0,04- 0,07 (- 0,1mg Esel, Maultier)/kg **i.m.** (ev. schon im Hänger)
  - Romifidin (0,2 mg/kg **i.m.**)
    - Die Wirkung tritt schwächer und erst in zeitlicher Verzögerung von ca. 30 Minuten ein
  - Detomidin 0,04 mg/kg **oral (Gel)**
    - Esel/Maultiere bis zu 0,1mg/kg
    - Wirkungseintritt nach 20-40 Minuten



cp pharma

NOTIZEN:

**Pferd lässt sich nicht spritzen /nicht i.v. spritzen**

- **Wenn keine intravenöse Gabe möglich:**
  - Detomidin 0,04- 0,07 (- 0,1mg Esel, Maultier)/kg **i.m.** *Distanzinjektion mit Blasrohr:*



cp pharma

NOTIZEN:

## Pferd lässt sich nicht spritzen /nicht i.v. spritzen

- Distanzinjektion mit Blasrohr:*



Spritzen: Teledart®/DAN-INJECT Smith GmbH®

cp pharma

NOTIZEN:

## Pferd lässt sich nicht spritzen /nicht i.v. spritzen

- Distanzinjektion mit Blasrohr:*
- Häufiges Trainieren mit dem Blasrohr wirkt sich positiv auf die Treffsicherheit aus!**




Blasrohre und die dazugehörigen Spritzen sind für Personen **über 18 Jahre** frei erwerblich.

cp pharma

NOTIZEN:

## Unruhe des Pferdes bei langer OP



- An volle Blase denken!
  - Nicht alle Pferde urinieren spontan
  - Ggf. Kathether legen!



NOTIZEN:

## Unruhe des Pferdes im Sommer

- Durch Fliegen
  - Erhöhte Hautsensibilität durch die Sedierung!
  - Abhilfe durch Fliegendecke oder Fliegenspray

cp pharma

NOTIZEN:

## Achtung bei angeblich zahnmedizinischen Notfällen

- Internistische Erkrankungen vor der Sedierung abklären!
  - Intensive klinische Untersuchung
  - Blutuntersuchung




NOTIZEN:

## Patient überwiesen als Zahnpatient: Leukämie

scil Vet abc (Blutbild) 08.10.2020

Parameter	Wert	Einheit	Referenzbereich	Abweichung
WBC	126	$10^3/\text{mm}^3$	5-10	X
LYM	80	$10^3/\text{mm}^3$	1,5-4	X
LYM%		%	0-100	X
MON	12,8	$10^3/\text{mm}^3$	0-0,4	X
MON%	6,6	%	0-100	X
GRA	62,1	$10^3/\text{mm}^3$	3-8	X
GRA%	31,2	%	0-100	X



NOTIZEN:

## Überwiesen als „Zahnnotfall“ : Urämie

Kleines Blutbild


Parameter	Wert	Einheit	Referenzbereich	Abweichung
Leukozyten	5,4	G/l	5 - 10	EDTA-Blut
Erythrozyten	6,06	T/l	6 - 12	Erythrozyten
Hämoglobin	10	g/dl	11 - 17	EDTA-Blut
Hämatokrit	29	%	30 - 50	EDTA-Blut
MCV	47	fl	37 - 55	EDTA-Blut
HbE	17	pg	13 - 19	EDTA-Blut
MCHC	35	g/dl	31 - 36	EDTA-Blut
Thrombocyten	98,5	G/l	90 - 300	EDTA-Blut
Harnstoff-N	107,1	mg/dl	10 - 20	+ Serum
Kreatinin	9,4	mg/dl	0 - 2	Min wurde auf 0 ges
Gesamterweiß	6,7	g/l	5,5 - 7,5	Serum
Natrium	135	mmol/l	125 - 150	Serum
Kalium	5,4	mmol/l	2,8 - 4,5	++ Serum
Calcium	3,99	mmol/l	2,3 - 3,4	+ Serum
anorg. Phosphat	0,5	mmol/l	0,7 - 1,5	Der Wert ist kontrolli



NOTIZEN:

## Starke Ataxie oder sehr langsame Aufwachphase

- Oft bei geriatrischen Pferden
- Bei schwer sedierbaren Pferden nach hohen Dosierungen der  $\alpha 2$  Agonisten
- Bei / nach langen Operationen
  - Mit Bradycardie, Arrhythmie
  - Geringer Darmmotorik
  - Ataxie,...



NOTIZEN:

### Starke Ataxie oder sehr langsame Aufwachphase


- Management:
  - Infusion (Kreislauftherapie)
  - Dobutamin - Tropf ca.:100mg/100 ml Tropf 10 - 15 Tr/min
    - positiv inotrope ([Kelly 1996a](#); [Plumb 1999a](#); [Cook 1982a](#); [Vatner 1974a](#)) und positiv chronotrope ([Plumb 1999a](#); [Itoh 1995a](#)) Wirkungen (Clinipharma))
  - Atipamezol (kleine Dosis reicht oft)

cp pharma

NOTIZEN:

### Reduzierte Darmtätigkeit, Kolikprophylaxe

- Management:
  - Orale Infusion per Sonde 10l / Großpferd körperwarme isotonische Kochsalzlösung
    - Orale Rehydratation nach starkem Flüssigkeitsverlust durch  $\alpha 2$  Agonisten (ADH  $\downarrow$ )
  - Paraffinöl 1-2l / Pferd



cp pharma

NOTIZEN:

### Antagonisierung mit $\alpha 2$ Antagonisten

- Atipamezol (0,1 – 0,16 mg/kg) i.v.
  - (Umwidmung erforderlich)
  - **Sehr langsam fraktioniert ggf. wiederholt dosieren mit Einzeldosen von 0,03mg/Kg KGW i.v.!!**
- (Yohimbin (0,1 mg/kg) i.v.)  
(In Deutschland nicht zugelassen!)



cp pharma

NOTIZEN:

### Zittern und lange Aufwachphase bei Kälte

- Management:
  - Warme Decken
  - Infrarotstrahler
  - Bewegung




cp pharma

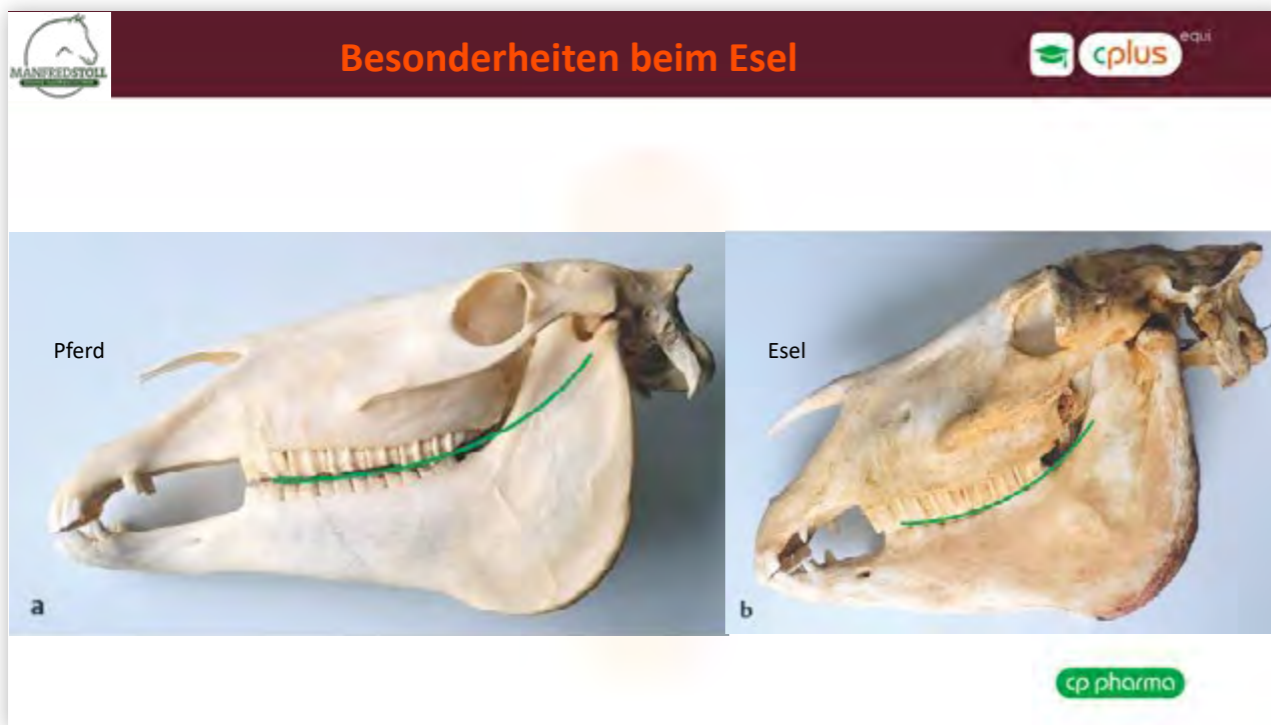
NOTIZEN:



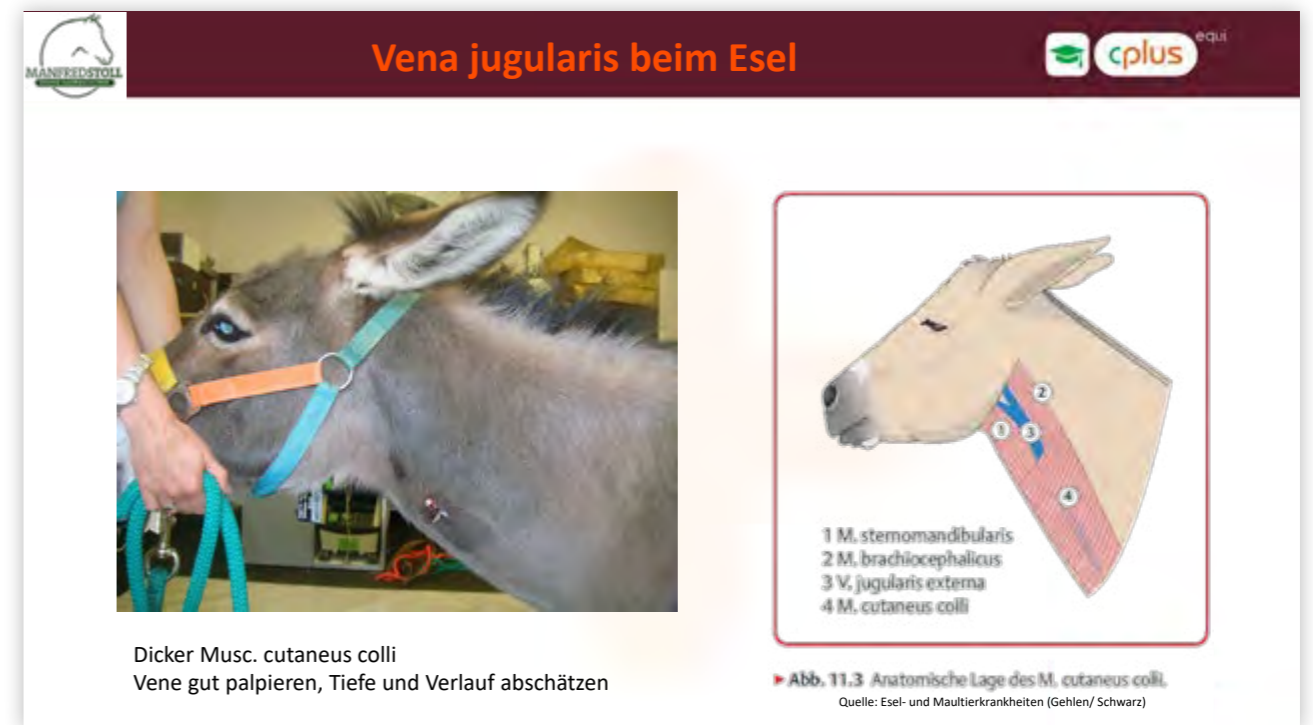
NOTIZEN:



NOTIZEN:



NOTIZEN:



NOTIZEN:

## Gewichtsbestimmung für die Medikation beim Esel

Manierstoll

Donkey weight estimator

Heart girth (cm)

Weight (kg)

Height at withers (cm)

Whilst the weight estimator is an effective tool to estimate weight, its accuracy cannot be guaranteed.

Weitere Infos:

THE CLINICAL COMPANION OF THE DONKEY  
1ST EDITION

Produced by The Donkey Sanctuary  
Foreword by Professor James Duncan

NOTIZEN:

## Flucht – Konfrontation - Verharren

Manierstoll

- Pferde sind Fluchttiere
- Esel und Maultiere haben die Wahl




Schwere Biss- und Trittverletzungen möglich!

NOTIZEN:

## Verhalten in fremden Situationen

Manierstoll

- Stehenbleiben, bis Vertrauen in die Situation gewonnen wird
- oder Angriff bei Hengsten oder nicht gezähmten Eseln
- Lassen sich kaum zu etwas zwingen



NOTIZEN:

## Der Schuh des Manitou - Apollo 13

Manierstoll



NOTIZEN:



## Miniatur Maultier



NOTIZEN:



## Miniatur Maultier



NOTIZEN:



## Tipps zur stationären Behandlung



- Paarweise einstellen mit Kumpel
- Ruhiger Umgang
- Vertrauen aufbauen



NOTIZEN:



## Sedierung Esel und Maultiere



- Phenothiazine: *Acepromazin*
- $\alpha 2$ -Agonisten: *Xylazin, Romifidin, (Detomidin – führt oft zu Schnauben oder juckender Nase)*
- Benzodiazepine: *Diazepam, Midazolam*
- Opioide: *Butorphanol, Levomethadon*



NOTIZEN:

## Sedierung Esel und Maultiere

- Xylazin i.v. (1,2-1,4mg/kg KGW)
- +
- Butorphanol i.v.(0,01-0,04mg/kg KGW)
- Nachdosierung bei Bedarf mit 1/3 der Anfangsdosis
- **Maultiere: bis zu 50% höhere Dosis der  $\alpha 2$ -Agonisten im Vergleich zum Pferd**

cp pharma

NOTIZEN:

## Esel- und Maultierkrankheiten

Herausgegeben von  
Heidrun Gehlen  
Bianca Schwarz

Online-Version im VetCenter



Thieme



NOTIZEN:

## Sedierung Esel und Maultiere

Intravenöse Injektion in den Sinus venae profundae faciei unter der Crista facialis




Quelle: Esel- und Maultierkrankheiten (Gehlen/ Schwarz)

cp pharma

NOTIZEN:

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

### FRAGEN?

Manfred Stoll, Dipl. EVDC (equine), FNCED  
[www.pferdepraxis-stoll.de](http://www.pferdepraxis-stoll.de)



NOTIZEN:

# Endlich Ruhe



Erhältlich in der  
Tierarztpraxis

## Cepellent® Spray

Insektenschutz für Pferd und Reiter, Hund und Halter

- Effektive Abwehr von Fliegen, Bremsen, Mücken und Zecken
- Schützt sofort für mehrere Stunden
- Hohe Verträglichkeit, angenehmer Geruch

Biozide vorsichtig verwenden.

Vor Gebrauch stets Etikett und Produktinformationen lesen.



Fortbildungsreihe Pferd 2025 „Zahnbehandlung“

## „Möglichkeiten der modernen Bildgebung“

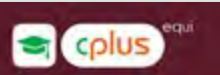
CT-Diagnostik in der Zahnheilkunde

Dr. Dorothea Jansen

Fachtierärztin für Pferde & Chirurgie beim Pferd



NOTIZEN:



## Einleitung

- Grenzen der klinischen Untersuchung und konventioneller Bildgebung in der Zahnheilkunde
- Möglichkeiten der modernen Bildgebung
- Exakte Diagnose
- Spezifische Behandlung, Therapie



NOTIZEN:




## Diagnose




- Der Weg zur Diagnose:
- Allgemeine Untersuchung
- Spezielle Untersuchung des Kopfes
- Adspektion und Palpation
- Maulhöhlenuntersuchung inkl. Endoskopie




NOTIZEN:




## Zahnerkrankungen–Röntgen



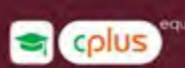
- Sichere Röntgenveränderung eindeutige Aussage!
- Spezifität: 80–95%  
Gesunde werden als gesund erkannt
- Sensitivität: 52–80%  
Veränderungen werden nicht immer erkannt  
(Weller et al. 2001; Barakzai et al. 2005; Casey et al. 2009; Townsend et al. 2011)
- Röntgenologische Zahnveränderung = Zahnerkrankung?
- Röntgenologische keine Zahnveränderung = Erkrankung???




NOTIZEN:




## Konventionelle Bildgebung




- Röntgen-Technik  
Standartaufnahmen
- Ultraschall  
Schwellung, Abszesse,  
Fistelbildung oder Sequester  
Impressionsfrakturen
- Limitationen  
Überlagerungen,  
Komplexe Strukturen



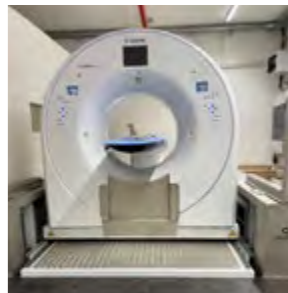

NOTIZEN:



## Moderne Bildgebung CT



- Einsatzmöglichkeiten CT
- Wann macht eine CT-Untersuchung vom Kopf Sinn?
- Unklarer Befund? Veränderung an vielen Zähnen
- Zahnextraktion notwendig?
- Exakte Diagnose
- Identifizierung der Ursache und Extraktion des richtigen Zahns





NOTIZEN:

## Moderne Bildgebung CT

### Computertomographie CT

- Hochauflösende, überlagerungsfreie Darstellung
- 3 D-Darstellung, MPR
- Bestmögliche Aussage
- Exakte Diagnosestellung
- Durchführung stehend in Sedation
- Kurze Untersuchungsdauer, Auswertung im Nachgang
- Therapie und OP-Planung
- Prognose



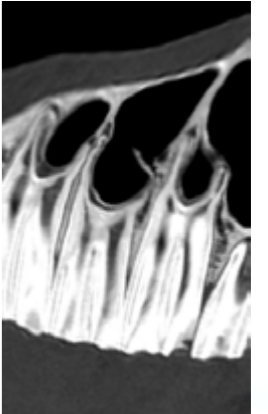
cp pharma

NOTIZEN:

## CT-Computertomographie

### Bilderzeugung

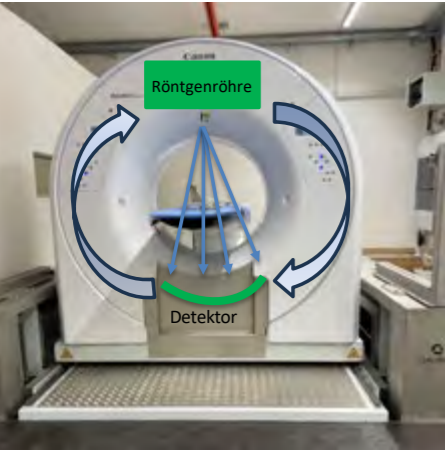
- Röntgenstrahlen durchdringen das Gewebe in Abhängigkeit ihrer Dichte
- Knochen weisen eine hohe Dichte auf ➔ hohe Absorption ➔ 'weiß'
- Weichteil mittlerer Dichte ➔ mgr. Absorption ➔ 'grau'
- Luft keine Dichte ➔ keine Absorption ➔ 'schwarz'



cp pharma

NOTIZEN:

## CT-Computertomographie



- Rotierende Röntgenröhre und Detektor
- Schichtweise Aufnahme
- Röntgenstrahlen unterschiedlich abgeschwächt  
ähnlich dem Röntgenbild
- Detektor empfängt Signal mind. Halbe Umdrehung
- Computer berechnet Information über Lokalisation und Dichte der Strukturen
- Darstellung des Bilds in Hounsfield-Einheiten, Graustufen

cp pharma

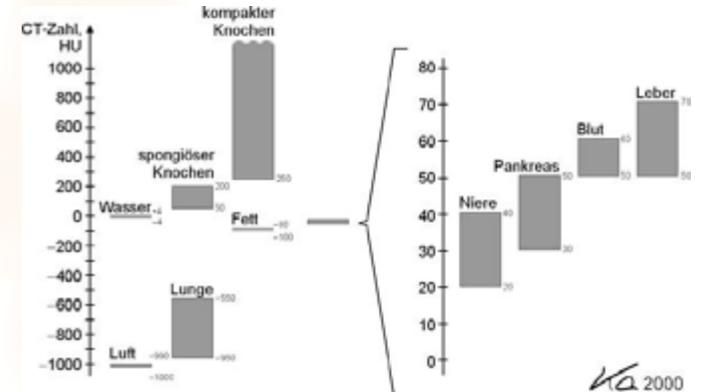
NOTIZEN:

## CT-Computertomographie

### Hounsfield-Einheiten

- 4096 "shades of grey"
- Luft = -1000 HU
- Fett ~ -100 HU
- Wasser = 0 HU
- Knochen > +250 HU
- Weichteile ~ +20 HU

Weichteile haben ähnliche HU schwieriger zu differenzieren



Tissue	HU Value
Luft	-1000
Fett	-100
Wasser	0
spongioser Knochen	200
kompakter Knochen	250
Lunge	100
Niere	40
Pankreas	50
Blut	60
Leber	70

KA 2000

cp pharma

NOTIZEN:



## Wann ist eine CT-Untersuchung sinnvoll?



- Hohe diagnostische Aussagekraft durch hochauflösende Schnittbilder
- Für komplexe Fragestellungen: Zahnextraktion notwendig, welcher Zahn?
- Frakturen (Kronen, Wurzel Kieferknochen)
- Malformationen, Überzählige Zähne
- Retinierte fehlgestellte Zähne
- Apikale-peridontale Erkrankungen, Zahnwurzelabszesse
- Primäre oder sekundäre Sinusitis? Dentogene Sinusitis
- Osteomyelitis
- Neoplasien



NOTIZEN:



## Durchführung einer CT-Untersuchung



NOTIZEN:



## Durchführung einer CT- Untersuchung



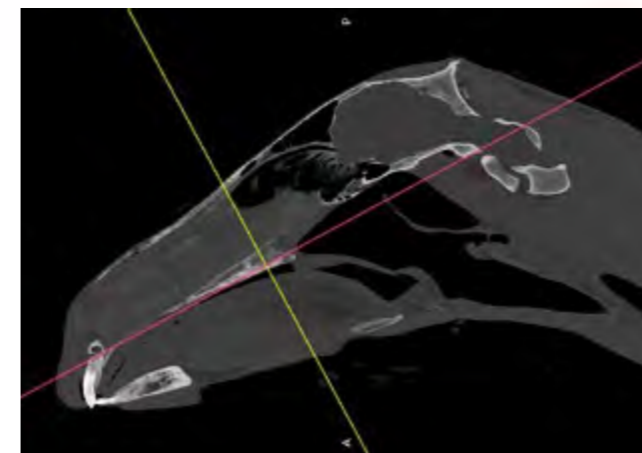
- Katheter selten notwendig
- Strickhalter
- Sedation (Domidin/Butorphanol)
- Blinkers,
- Positionierung Kopf Lagerungshilfe
- RUHE!!!!!!



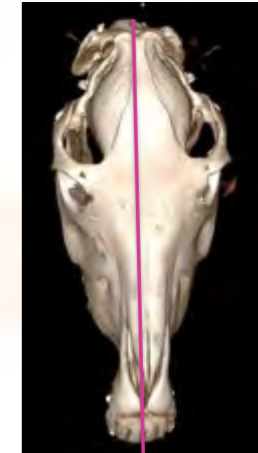
NOTIZEN:



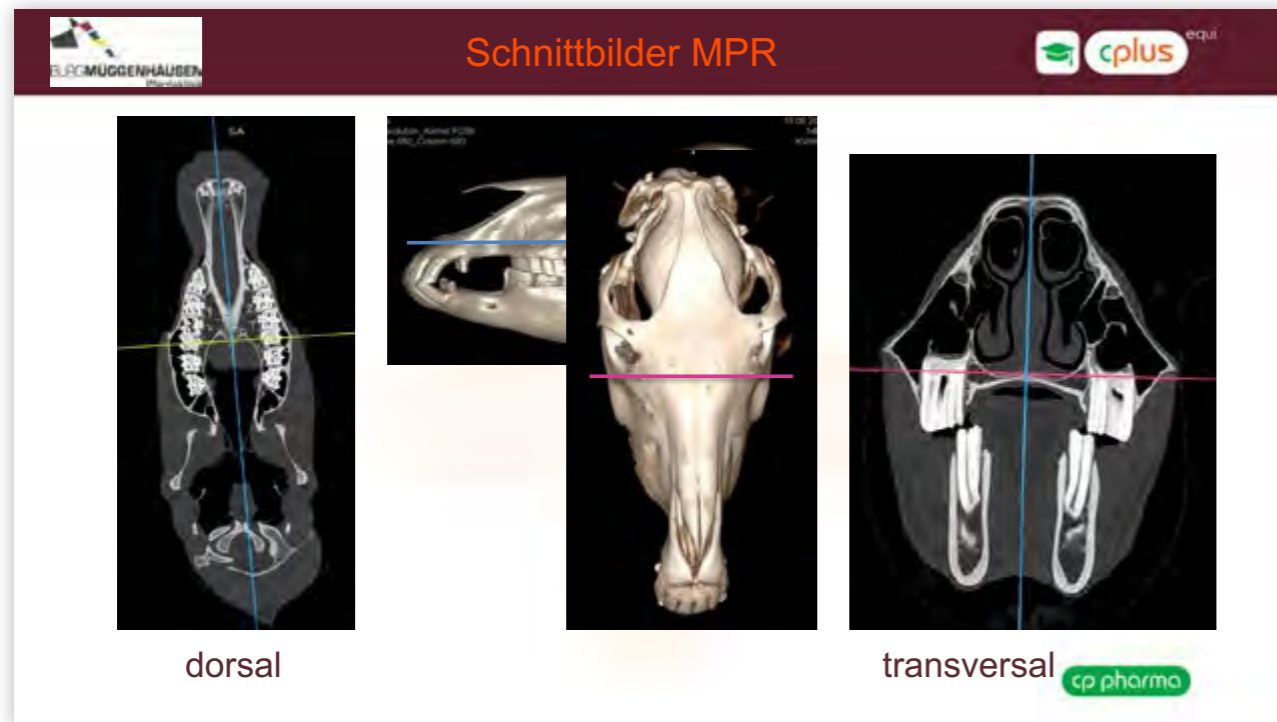
## Schnittbilder MPR



Sagittal



NOTIZEN:



NOTIZEN:



NOTIZEN:




NOTIZEN:



NOTIZEN:

## Fallbeispiel 1

➤ CT MPR-Darstellung

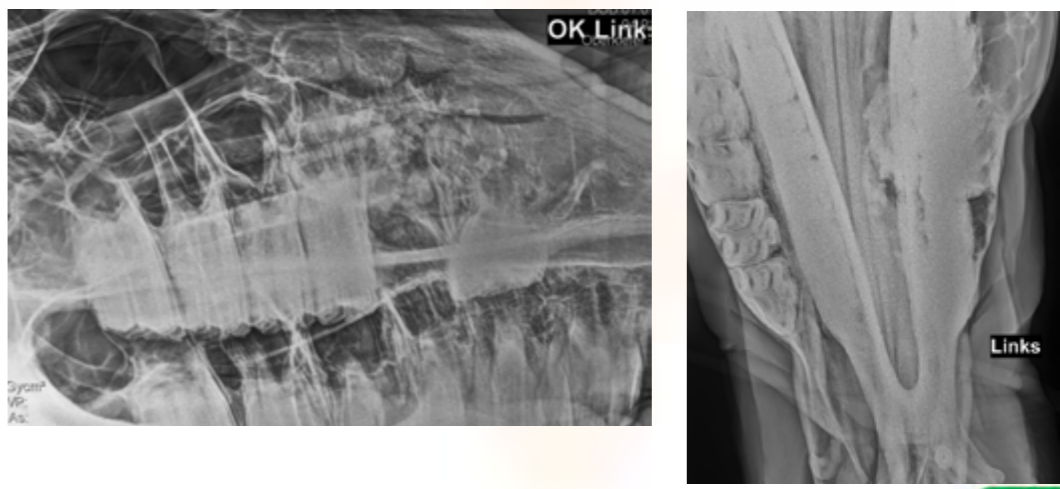


cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 1

➤ Röntgen

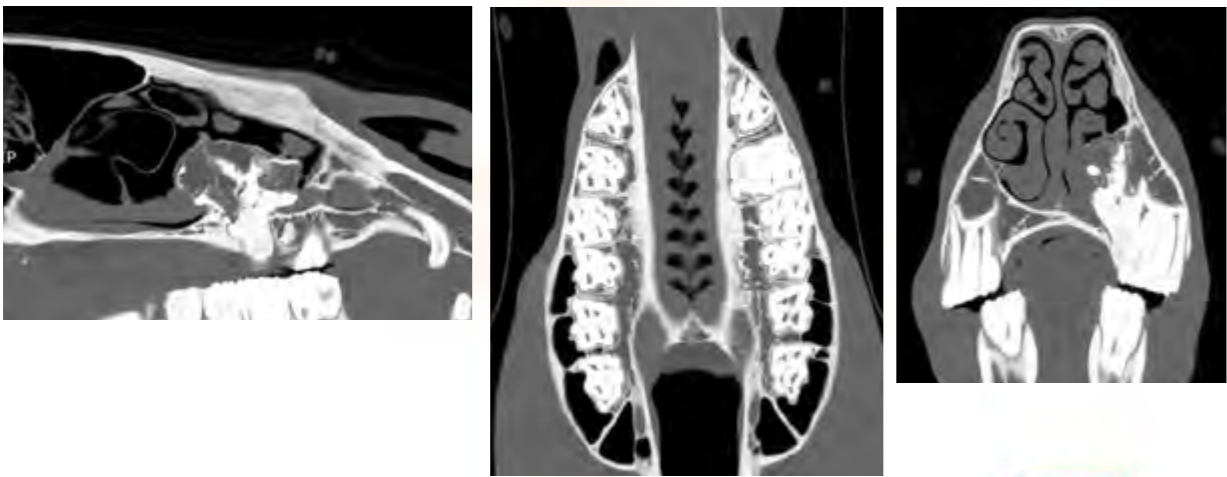


cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 1

➤ CT MPR-Darstellung



cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 1

❖ Odontom



cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 2

- Fohlen vorgestellt mit „dicker Backe“ rechts, seit Geburt
- Backe eingekautes Futter







cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 2

- CT MPR-Darstellung





- ❖ Weites Diastema mit Ulkus zwischen den Milchzähnen 507 & 508
- Oberkieferknochen in diesem Bereich formverändert

cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 2




cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 3

- 15-jähriger Oldenburger Wallach
- diverse Kronenteilfrakturen
- übelriechender Nasenausfluss links seit 4 Monaten, unter Antibiotika-Gabe besser



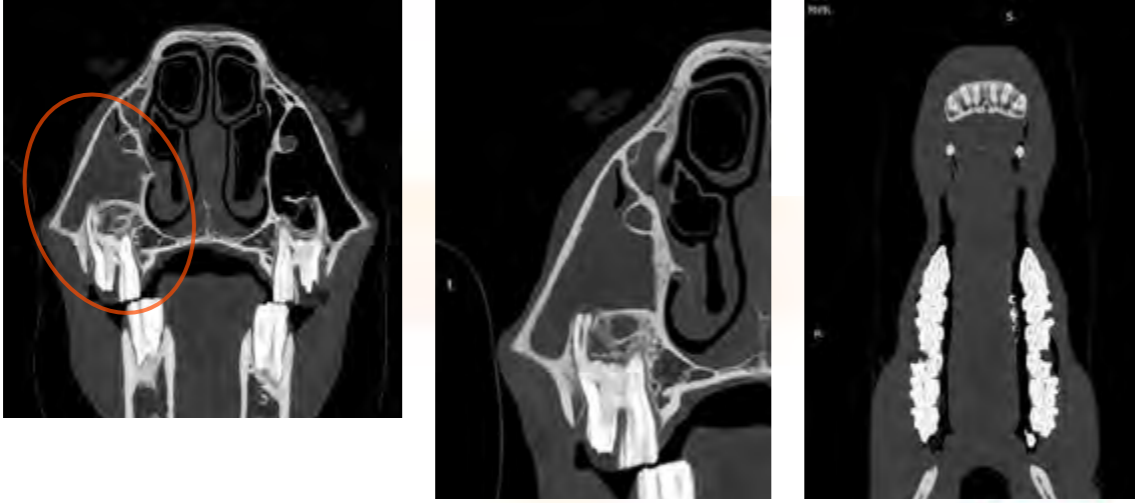


cp pharma

NOTIZEN:

### Fallbeispiel 3

- CT MPR-Darstellung



cp pharma

NOTIZEN:

### Fallbeispiel 4

- 19-jähriger Warmblut Stute
- Mit Kopfverletzung aufgefallen
- Luftstrom bei Inspiration, Impression im Schädelknochen

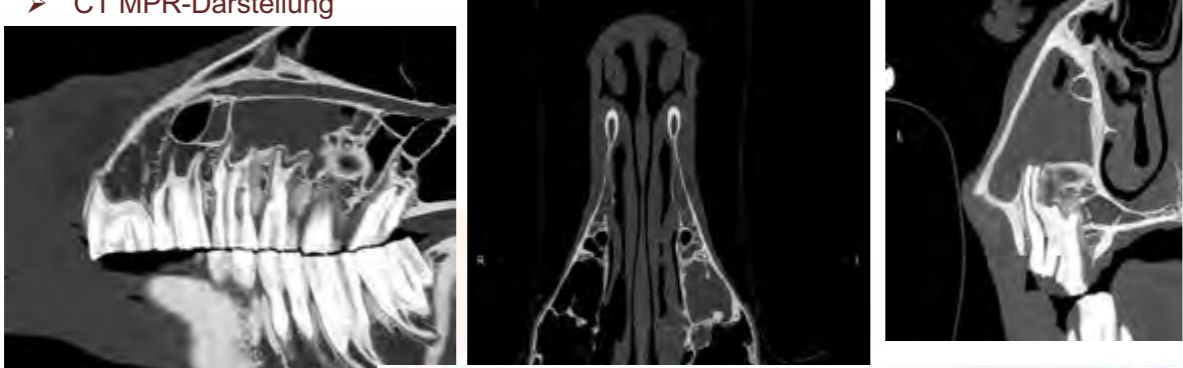


cp pharma

NOTIZEN:

### Fallbeispiel 3

- CT MPR-Darstellung



❖ Dentogene Sinusitis 208

Equine Veterinary Journal

Equine Veterinary Journal ISSN 0425-1644  
DOI: 10.1111/evj.12174

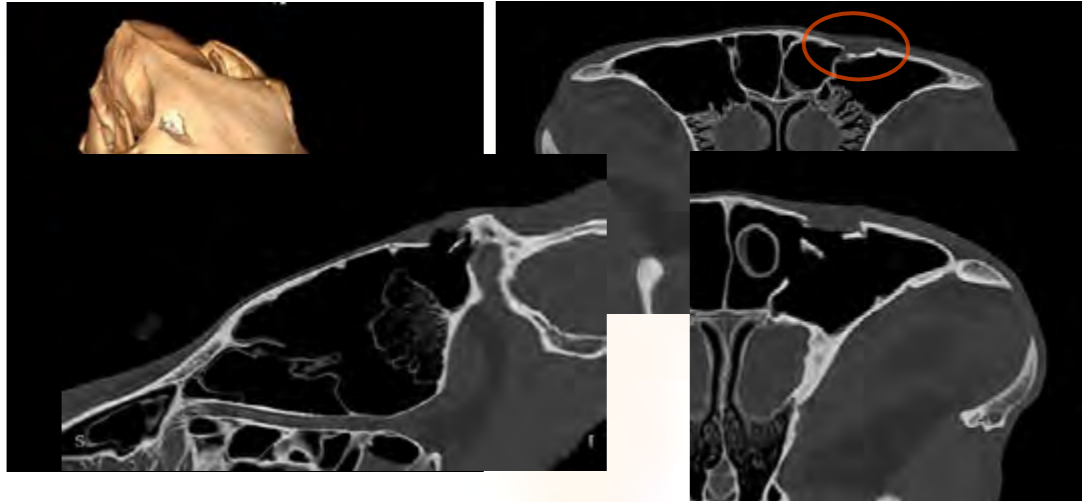
**Computed tomographic features of apical infection of equine maxillary cheek teeth: A retrospective study of 49 horses**

M. BÜHLER, A. FÜRST, F. I. LEWIS\*, M. KUMMER and S. OHLERTH\*

NOTIZEN:

### Fallbeispiel 4

- CT MPR-Darstellung



cp pharma

NOTIZEN:

### Fallbeispiel 4

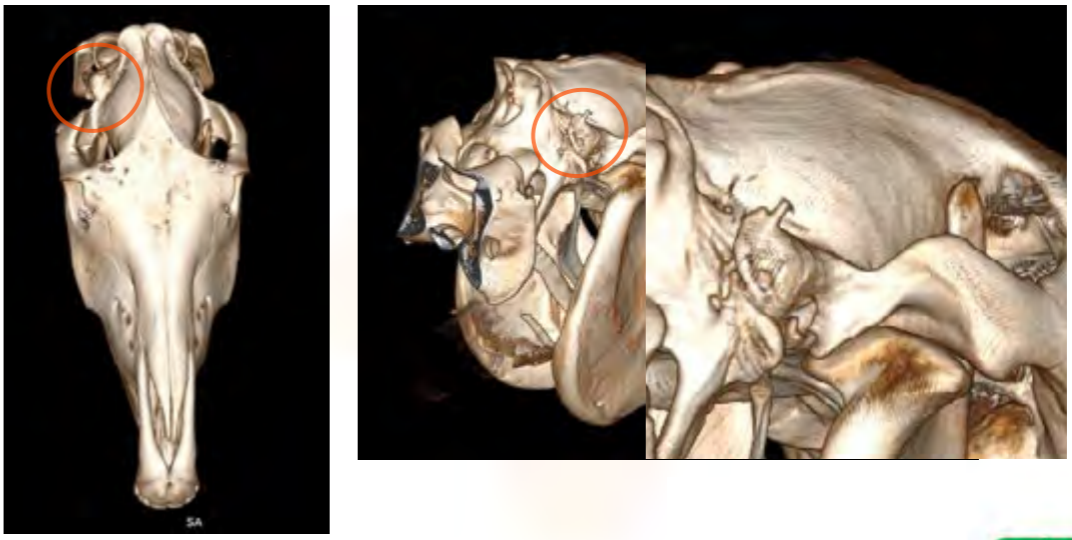


❖ Impressionsfraktur

cp pharma

NOTIZEN:

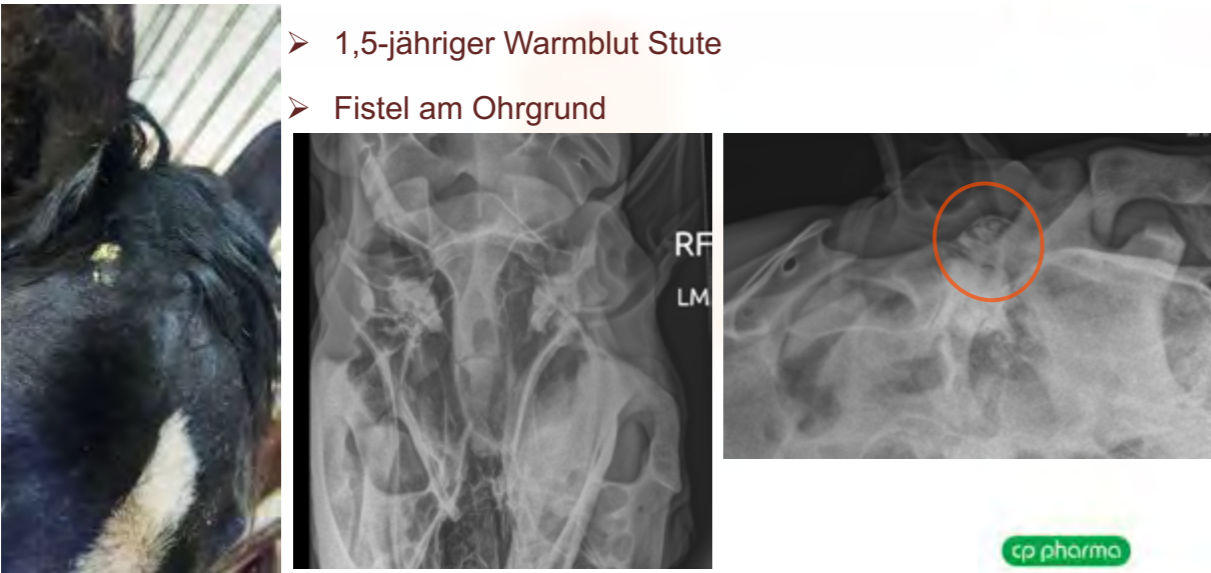
### Fallbeispiel 5



cp pharma

NOTIZEN:

### Fallbeispiel 5



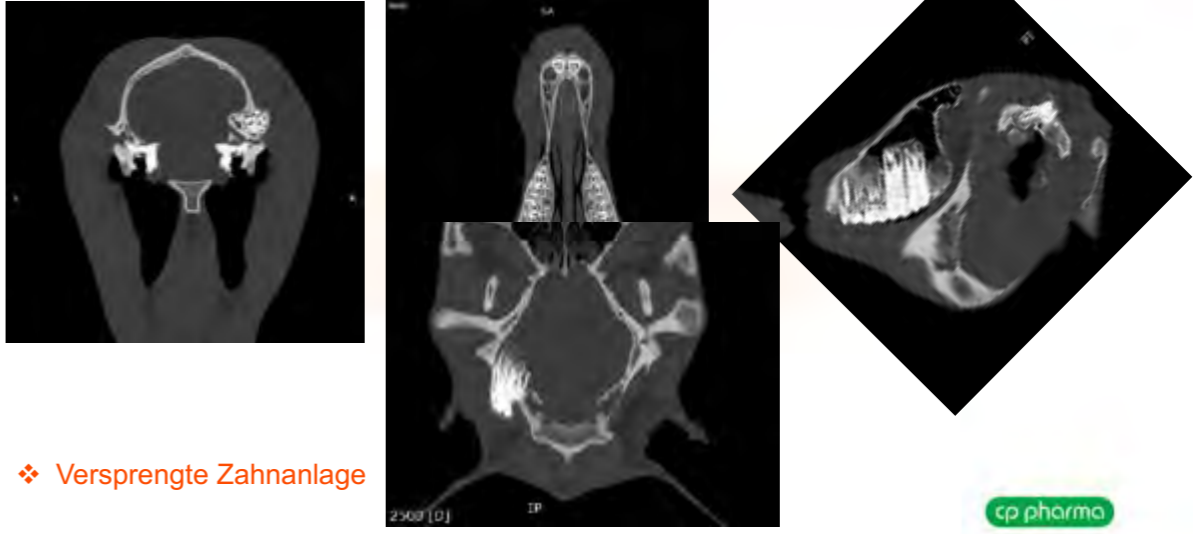
- 1,5-jähriger Warmblut Stute
- Fistel am Ohrgrund

cp pharma

NOTIZEN:

### Fallbeispiel 5

➤ CT MPR-Darstellung



❖ Versprengte Zahnanlage

cp pharma

NOTIZEN:

### Fallbeispiel 6

- 2-jähriger Trakehner Hengst
- seit mehreren Wochen zunehmendes Atemgeräusch und Umfangsvermehrung des linken Angesichts mit Nasenausfluss

cp pharma

NOTIZEN:

### Fallbeispiel 6

- CT MPR-Darstellung

❖ Große paranasale Sinuszyste

cp pharma

NOTIZEN:

### Fallbeispiel 6

cp pharma

NOTIZEN:

### Fallbeispiel 7


- 7-jährige Freiburger Stute
- intermittierender Nasenausfluss seit 2 Jahren
- Nasenausfluss links eitrig

cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 7

- CT MPR-Darstellung



cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 8

- 10-jähriger Oldenburger Wallach
- Linkseitiger Nasenausfluss seit 2 Jahren
- Geringes Nasenbluten rechte Nüster
- Nasenausfluss links eitrig



Tierärztliche Hochschule Hannover

cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 7



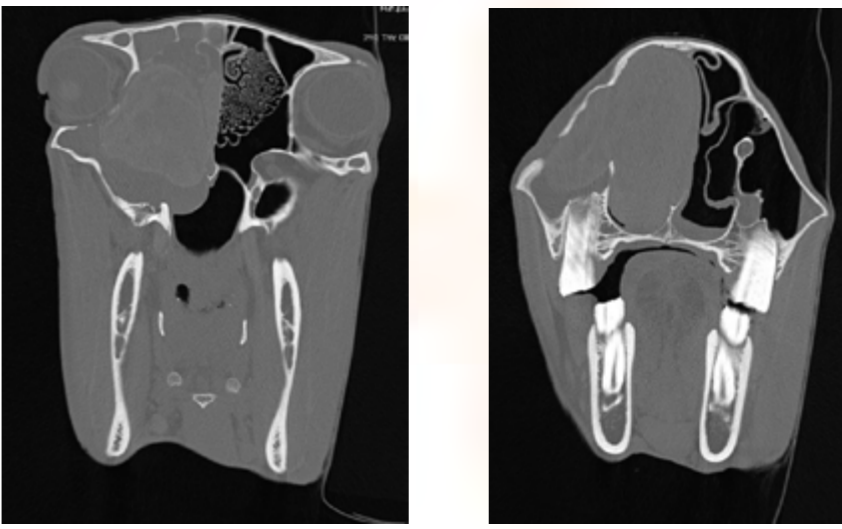
❖ Dentogene Sinusitis ohne Zahnextraktion

cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 8

- CT MPR-Darstellung



Tierärztliche Hochschule Hannover

cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 8



Journal of Equine Veterinary Science

Contents lists available at ScienceDirect

Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jevs](http://www.elsevier.com/locate/jevs)

Differentiation of equine paranasal sinus cysts and progressive ethmoid haematomas on computed tomographic images

D. Bemer<sup>1,\*</sup>, M. Hellige<sup>2</sup>, G.G. Harvey<sup>3</sup>, K. Gerlach<sup>4</sup>, M. Iglesias-Garcia<sup>1,4</sup>, G. Maeno-Diaz<sup>5</sup>

Tierärztliche Hochschule Hannover

❖ Progressives Siebbeinhämatom

cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 9





❖ querliegender, verdrängend wachsender Schneidezahn 402

cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 9

- 7-jähriger Hannoveraner Wallach
- Überbiss und Fehlstellung der Incisivi Unterkiefer
- Rittsicherkeitsproblemen




cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 10

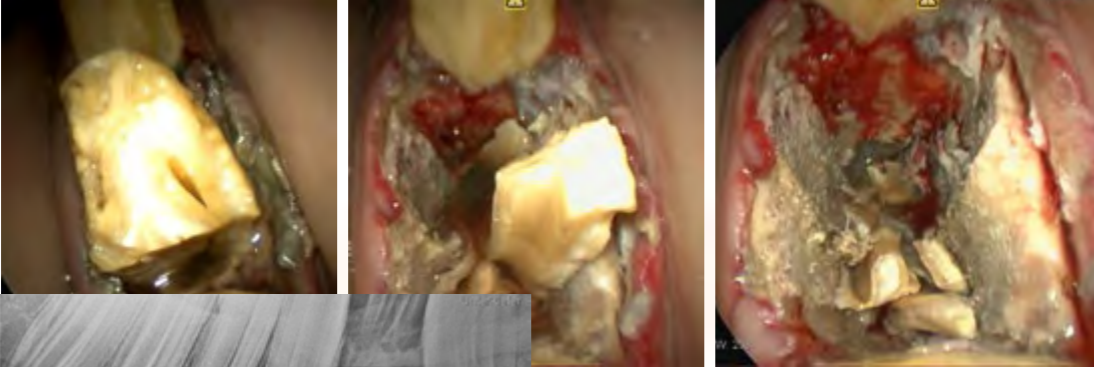
- 4-jährige PRE Stute
- Schwellung, Wärme und Druckdolenz am linken Unterkiefer

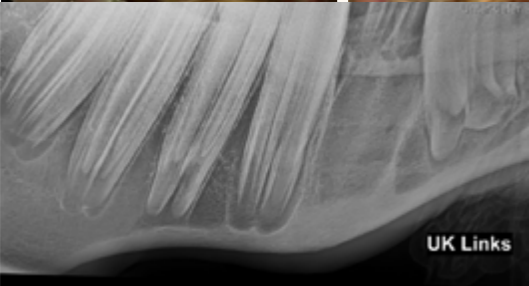



cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 10






cp pharma

NOTIZEN:

## Fallbeispiel 10



- Sehr aufwendige Extraktion,
- Zahnwurzelposition prä OP nicht zu bestimmen
- CT zur Planung wäre von Vorteil gewesen

❖ 307 mit formveränderter anatomischer Krone, Alveolitis und Ostitis des umgebenden Knochens

cp pharma

NOTIZEN:

## Take Home Massage

- Untersuchung der Maulhöhle und Röntgen als Grundlage
- Bei komplexen Fragestellungen CT sinnvoll
- CT als Goldstandart, überlagerungsfreie Darstellung
- Kurze Untersuchungsdauer, stehend, stressfrei
- Exakte Diagnose ermöglicht eine zielgerichtete Therapie

cp pharma

NOTIZEN:



## Fortbildungsreihe Pferd 2025 „Zahnbehandlung“



### Lokale Schmerzausschaltung und Leitungsanästhesien beim Zahnpatienten



**Manfred Stoll**, Dipl. EVDC (equine), FNCED  
Zusatzbezeichnung Zahnheilkunde Pferd  
Zahnklinik für Pferde  
65329 Hohenstein  
[www.pferdepraxis-stoll.de](http://www.pferdepraxis-stoll.de)



NOTIZEN:



## Behandlungen und Operationen am Kiefer / Kopf



### Voraussetzung:

- ruhiger Patient
- schmerzfrei



Zeichnung: Thelwell



NOTIZEN:

## Behandlungen und Operationen am Kiefer / Kopf

- Sedierung
- Analgesie
  - systemisch



Zeichnung: Thelwell

cp pharma

NOTIZEN:

## Schmerzhafte Eingriffe am Kiefer / Kopf

- Sedierung
- Analgesie
  - systemisch

➤ Lokalanästhesie  
 ➤ Leitungsanästhesie



Zeichnung: Thelwell

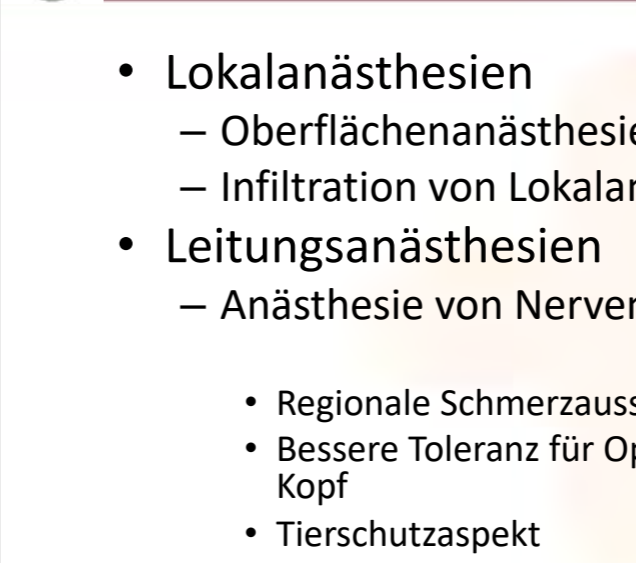
cp pharma

NOTIZEN:

## Anästhesien bei schmerzhaften Eingriffen

- Lokalanästhesien
  - Oberflächenanästhesie
  - Infiltration von Lokalanästhetikum
- Leitungsanästhesien
  - Anästhesie von Nervenästen

- Regionale Schmerzausschaltung
- Bessere Toleranz für Operationen am Kiefer und Kopf
- Tierschutzaspekt



cp pharma

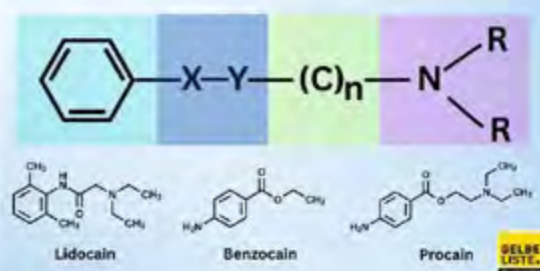
NOTIZEN:

## Anästhesien bei schmerzhaften Eingriffen

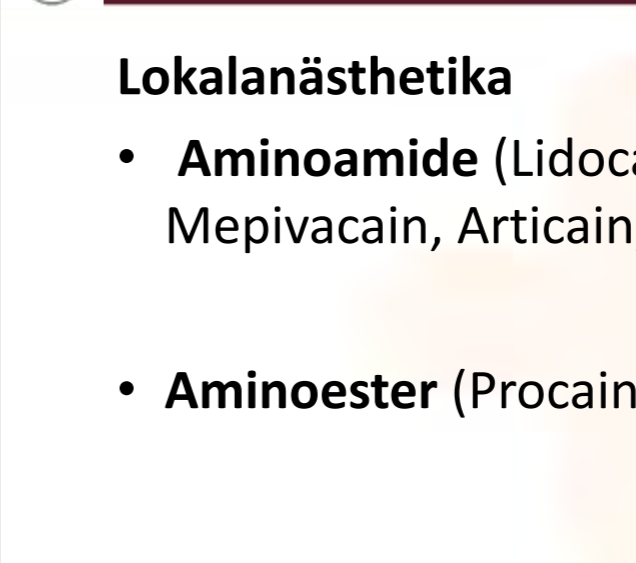
### Lokalanästhetika

- **Aminoamide** (Lidocain, Bupivacain, Mepivacain, Articain, ...)
- **Aminoester** (Procain, ...)

**Grundstruktur der Lokalanästhetika**

$$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{X} - \text{Y} - (\text{C})_n - \text{N}(\text{R})_2$$


Lidocain      Benzocain      Procain

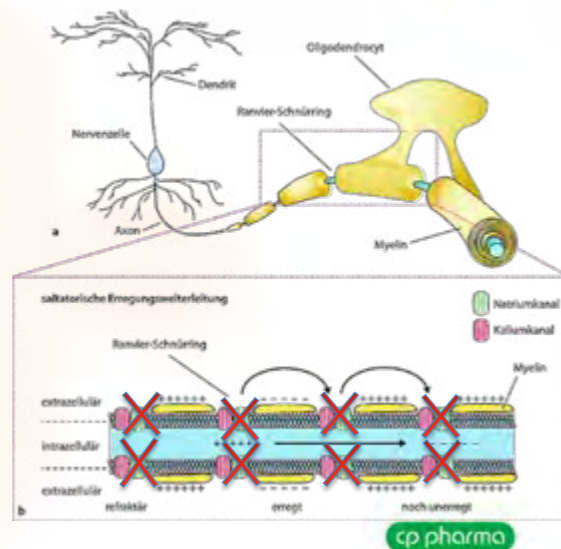


cp pharma

NOTIZEN:

## Anästhesien bei schmerzhaften Eingriffen

Lokalanästhetika bewirken eine **Leitungsblockade** durch Blockade der **Natriumkanäle** in der Nervenzellmembran (Lamont, 2002)



cp pharma

NOTIZEN:

## Lokalanästhetika

Tab. 1 Übersicht über die Lokalanästhetika, deren Wirkungseintritt und Wirkdauer sowie deren arzneimittelrechtliche Voraussetzungen für ihre Anwendung beim Pferd.

Wirkstoff	Wirkungseintritt	Wirkdauer subkutan	Bemerkungen
Procain	5–10 min	60–90 min	als veterinärmedizinisches Präparat zugelassen Tab. 1 (EU) 37/2010, alle lebensmittelliefernden Tiere Wartezeit: 1–5 Tage (essbare Gewebe)
Lidocain	5–10 min	60–150 min	als veterinärmedizinisches Präparat zugelassen Tab. 1 (EU) 37/2010, nur Equiden, nur lokal Wartezeit: 5 Tage (essbare Gewebe)
Mepivacain	5–10 min	70–210 min	Tab. 1 (EU) 37/2010, nur Equiden, intraartikulär, epidural
Bupivacain	langsam	4–6 h	EU Equidenliste

EU Equidenliste = Verzeichnis von für die Behandlung von Equiden wesentlichen Stoffe („Positivliste“) der EU;  
Tab. 1 (EU) 37/2010 = in Tabelle 1 der Verordnung (EU) 37/2010 zur Behandlung von Equiden aufgelistet (keine Festlegung von Rückstandshöchstmengen notwendig) ehemals Annex II; aus [17]

Quelle: Eberspächer-Schweda E. Sedierung und Lokalanästhesie bei Eingriffen am Kopf des Pferdes Enke Verlag | Pferdespiegel 2017; 2: 50–59

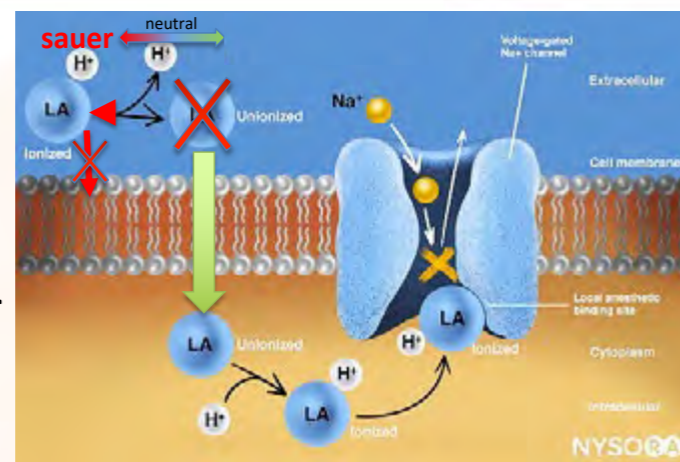


cp pharma

NOTIZEN:

## Beeinflussung der Wirkung durch den pH Wert

- **Höherer pH-Wert** – mehr ungeladene Basen – **gute Wirkung**
- Im **entzündeten Gewebe** ist der pH-Wert um einiges tiefer (**saurer**)
- weniger freie Basen
- die Wirkung des Lokalanästhetikums **im sauren Milieu ist verringert** (Löscher, 2003)



cp pharma

NOTIZEN:

## Lokalanästhesien



- Oberflächliche Applikation auf die Schleimhaut (Nase, Sinus, Maul)
- Infiltration:
  - Labial / bukkal und palatinal des Zahnes
  - In den Parodontalspalt (parodontales Ligament)
  - In offenen Pulpakanal



cp pharma

NOTIZEN:

## Infiltrationsanästhesie






labial / bukkal und palatinal  
1-2 ml Lokalanästhetikum

cp pharma

NOTIZEN:

## Intraligamentäre Anästhesie

In den Parodontalspalt – Druck erforderlich

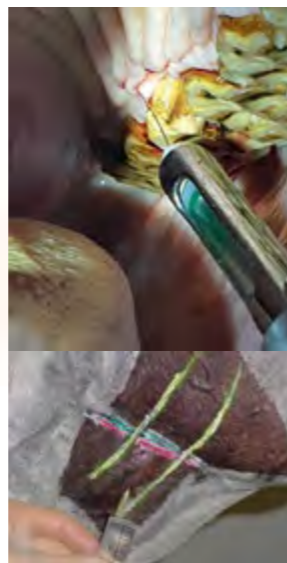
cp pharma

NOTIZEN:

## Infiltrationsanästhesie

a. Bukkal und palatinal / lingual des Zahns subgingival 2-3 ml Lokalanästhetikum

b. Infiltration der Haut und Muskulatur z.B. für Bukkotomie



cp pharma

NOTIZEN:

## Intraligamentäre Anästhesie



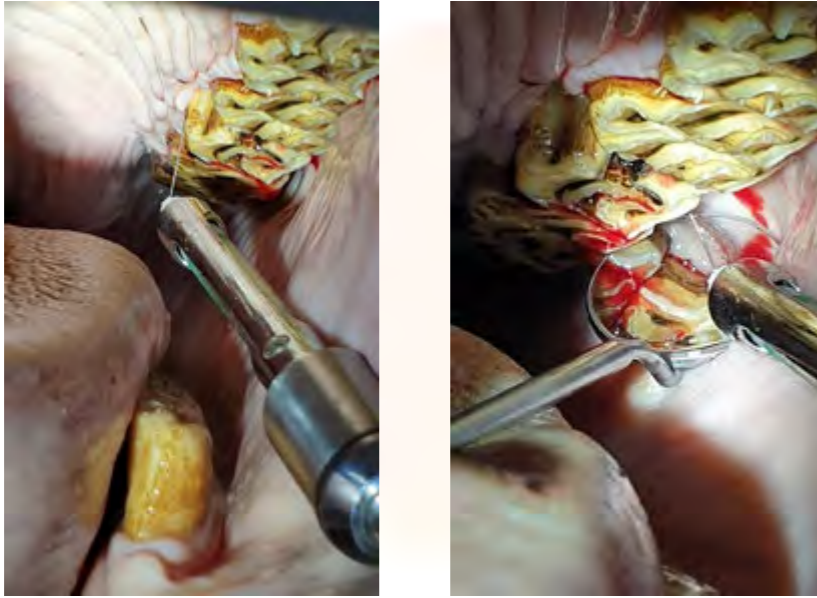

Ampullenspritze oder Revolverspritze erforderlich

cp pharma

NOTIZEN:

## Intraligamentäre Anästhesie

Langsame Injektion mit konstant sanftem Druck



cp pharma

NOTIZEN:

## Braucht man dann noch eine Leitungsanästhesie?

Lokale Anästhesien oft nicht ausreichend:

- Bei der Extraktion von Zahnreihen (EOTRH)



cp pharma

NOTIZEN:

## Applikation in offene Pulpakanäle



Bei offenen Pulpakanälen oder Zahnfrakturen

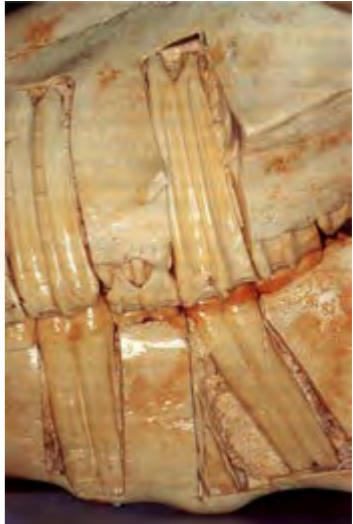
cp pharma

NOTIZEN:

## Braucht man dann noch eine Leitungsanästhesie?

Lokale Anästhesien oft nicht ausreichend:

- Bei langen Reservekronen
  - Wurzelbereich nicht immer gut zu von oral zu erreichen




cp pharma

NOTIZEN:

## Braucht man dann noch eine Leitungsanästhesie?

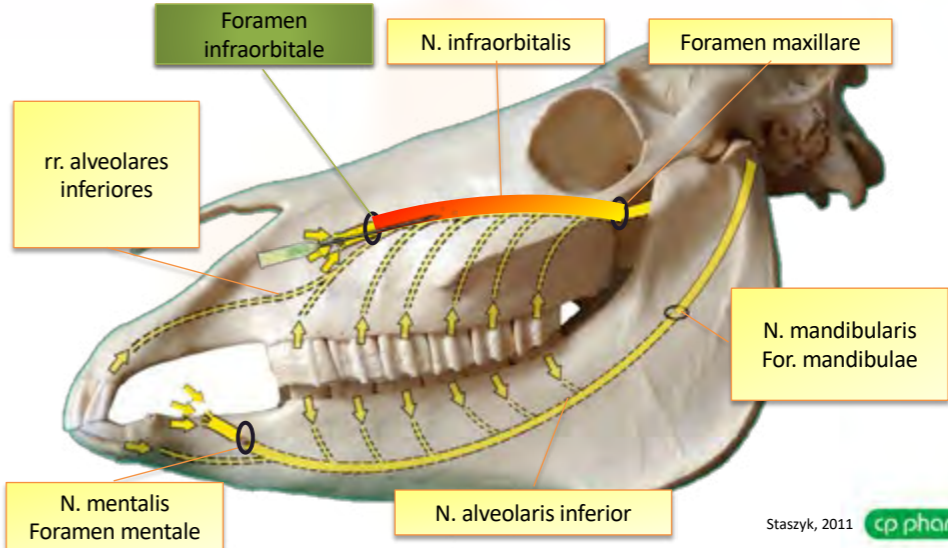
Lokale Anästhesien oft nicht ausreichend oder nicht zu empfehlen:

- Bei Entzündung / Infektion im OP Bereich
  - Gefahr der Verschleppung von Keimen
  - Kaum Wirkung durch saures Milieu



NOTIZEN:

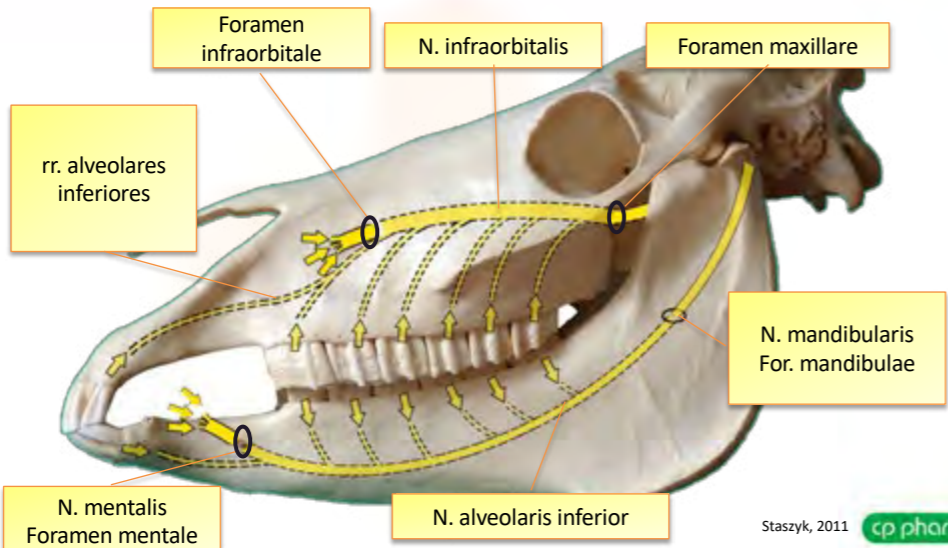
## N. infraorbitalis Anästhesie



Staszyk, 2011 cp pharma

NOTIZEN:

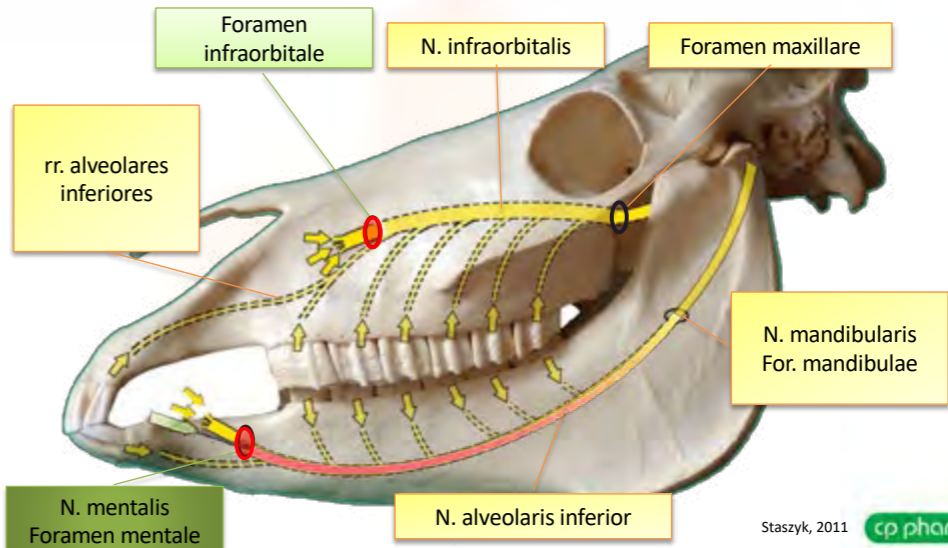
## Leitungsanästhesien



Staszyk, 2011 cp pharma

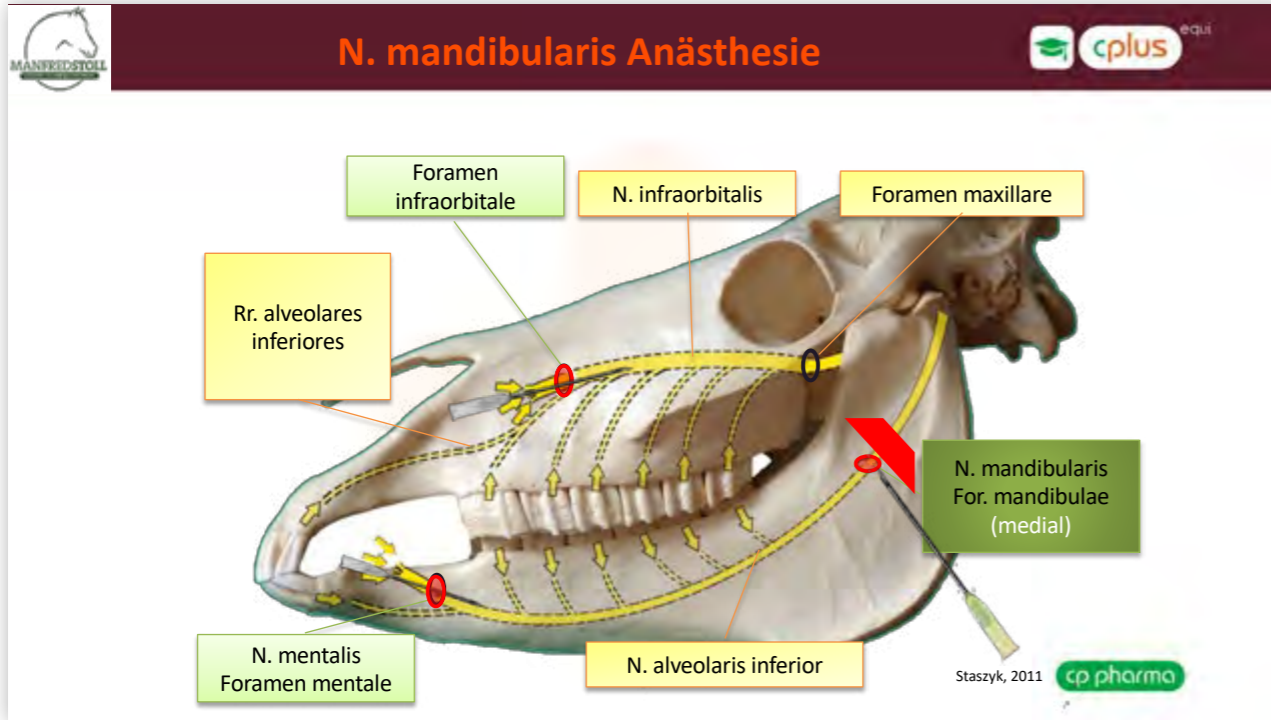
NOTIZEN:

## For. mentale Anästhesie

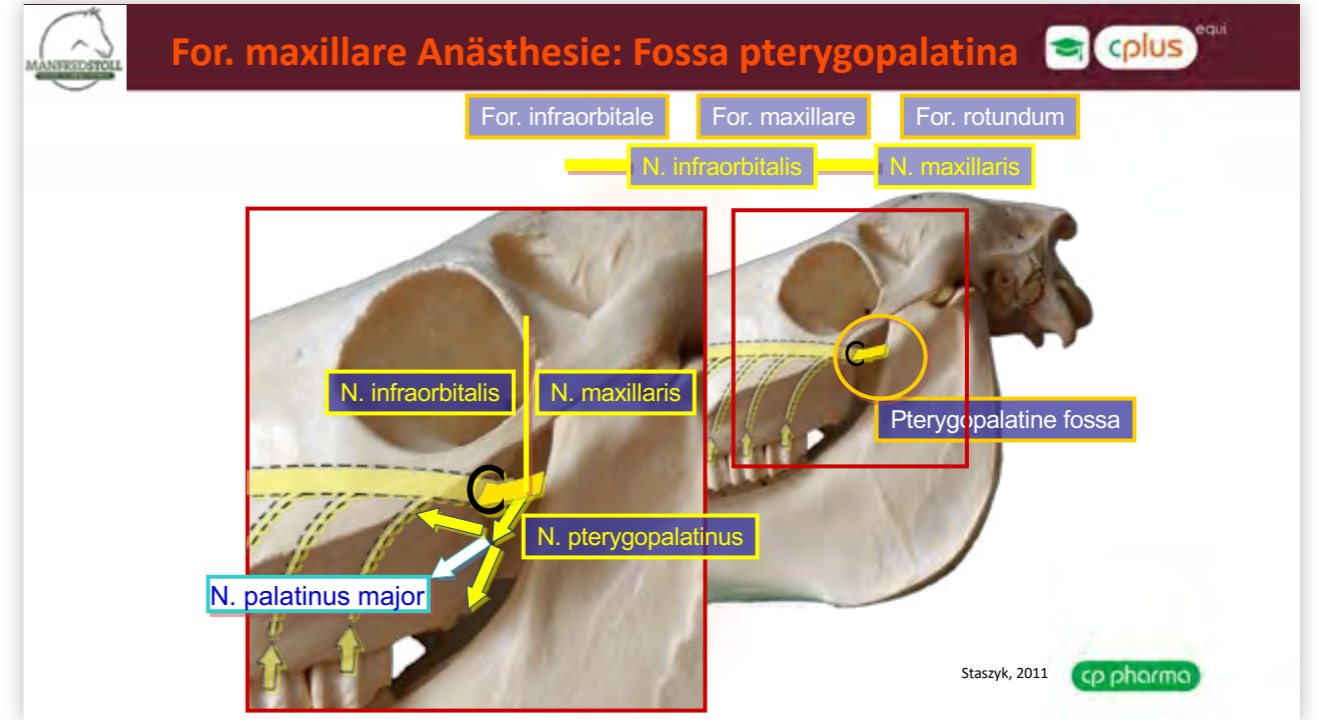


Staszyk, 2011 cp pharma

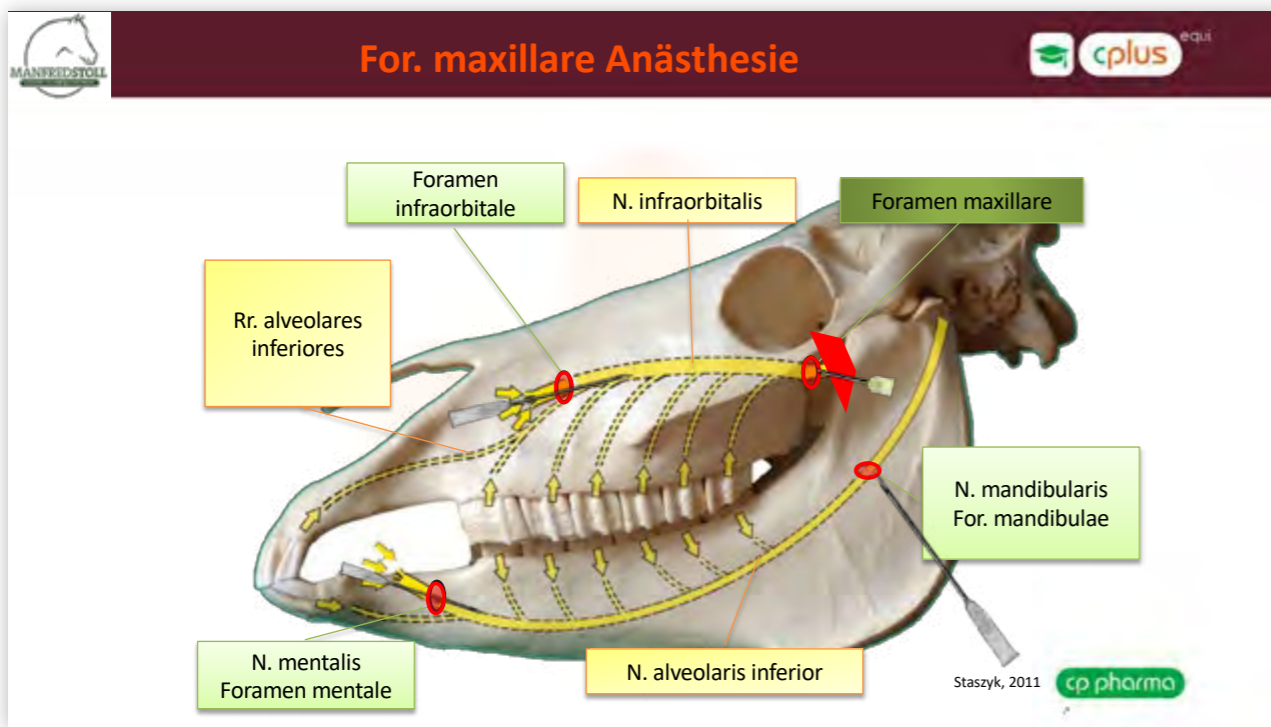
NOTIZEN:



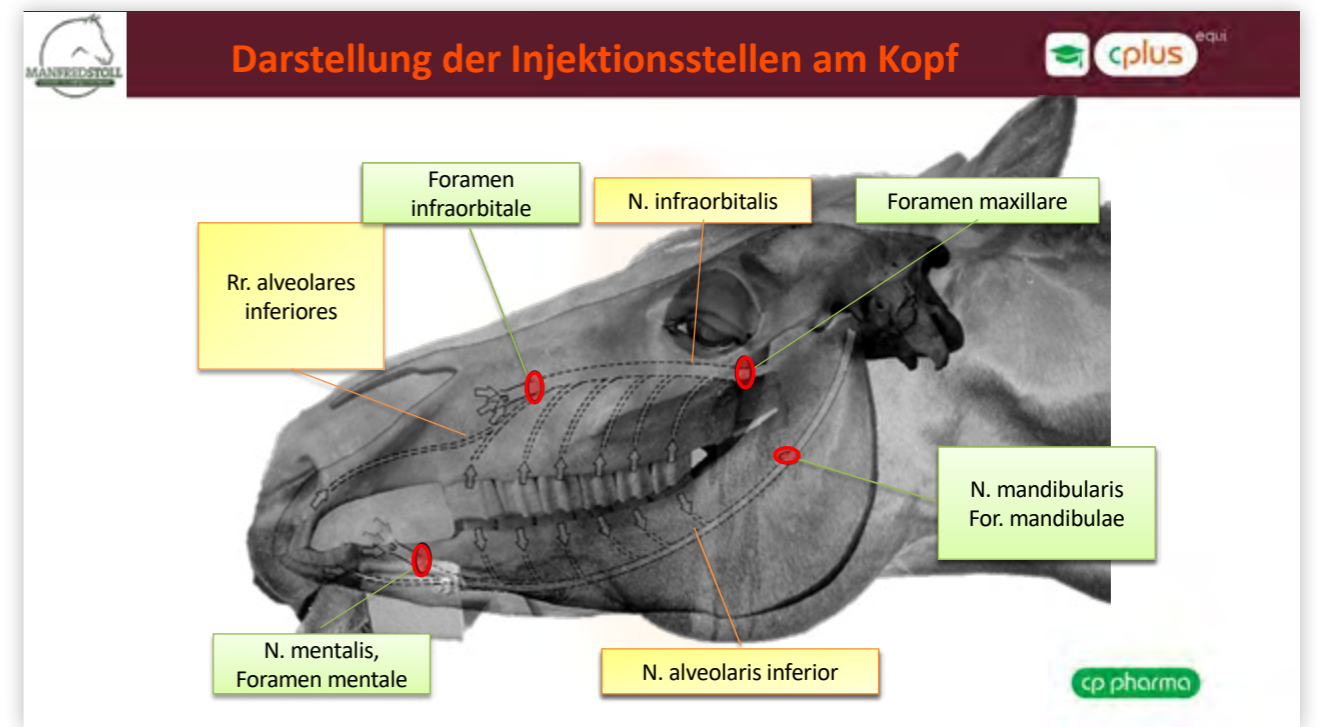
NOTIZEN:



NOTIZEN:



NOTIZEN:



NOTIZEN:

## N. infraorbitalis Anästhesie



For. infraorbitale

Incisura nasoincisiva

Christa facialis

Injektion durch das For. infraorbitale  
(oder vor dem Foramen in das Perineurium)  
5ml Lokalanästhetikum  
Anästhesiert werden:  
OK 01 bis 09 (-11)

**Cave:**  
**Pferde können heftig reagieren, wenn die Kanüle den Nerv berührt!**

NOTIZEN:

## N. infraorbitalis Anästhesie



Kante des Foramens kann mit Fingernagel markiert werden  
(Muskel bleibt verschoben)

NOTIZEN:

## N. infraorbitalis Anästhesie



For. infraorbitale

Incisura nasoincisiva

Christa facialis



3 – Finger - Griff  
M. levator labii superioris wird nach dorsal geschoben

NOTIZEN:

## N. infraorbitalis Anästhesie



0,6mm x 30mm Kanüle durch For. infraorbitale

NOTIZEN:


### For. mentale Anästhesie

- Infiltration des N. alveolaris inferioris
  - Injektion **durch** das For. mentale
- Anästhesiert werden:
  - Untere Incisivi des Quadranten Canini und ggf. Prämolare

**Cave:**  
Pferde können heftig reagieren, wenn die Kanüle den Nerv berührt

NOTIZEN:

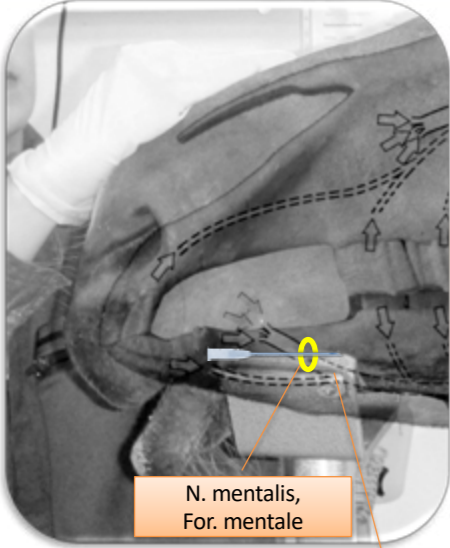
### For. mentale Anästhesie



cp pharma

NOTIZEN:

### For. mentale Anästhesie



- lateral des caudalen Randes der Unterkiefersymphyse
- Gebogene Kanüle 0,6x35mm
- 3-5 ml Lokalanästhetikum

N. mentalis, For. mentale  
N. alveolaris inferioris

cp pharma

NOTIZEN:


### For. mentale Anästhesie



cp pharma

NOTIZEN:

**For. maxillare Anästhesie**

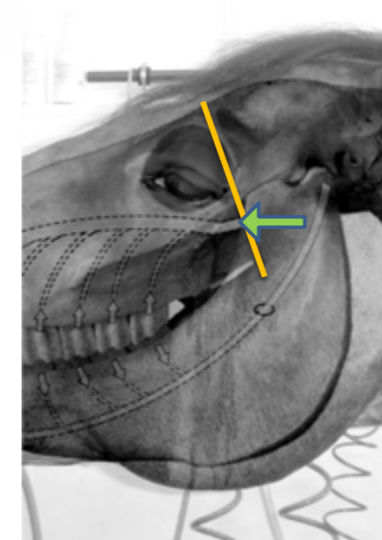


Clinical Practice  
**Local analgesia techniques for dental and head procedures in horses**  
[Henry Tremaine](#)

cp pharma

NOTIZEN:

**For. maxillare Anästhesie**



Injektionsstelle:

- ventral des Arcus zygomaticus
- ventral des lateralen Randes des Auges
- Druck auf die Injektionsstelle führt zur leichten Aufwölbung der Fossa temporalis
- N. facialis schonen! (ist meist ventral der Injektionsstelle)
- Ultraschallkontrolle möglich

cp pharma

NOTIZEN:

**For. maxillare Anästhesie**

1. Tiefe Injektion am For. maxillare: Palatine Bone Insertion, **PBI**  
(Vlaminck und Steenhaut, 2001, Fletcher 2004)
2. Injektion in den extraperiorbitalen Fettkörper: Extraperiorbital Fat Body Injection, **EFBI**  
(Staszyk et al. 2008)



Staszyk, 2011

N. infraorbitalis

extraperiorbitaler Fettkörper

cp pharma

NOTIZEN:

**For. maxillare Anästhesie**

Infiltration des **N. infraorbitalis** am For. maxillare

Injektion:

- Kanüle: 0,9 x 70 mm
- 10 - 12 ml Lokalanästhetikum (2ml/100kg KGW)
- Wirkungseintritt nach 10–20 min
- Wirkungsdauer: 2-3 h

cp pharma

NOTIZEN:

**For. maxillare Anästhesie**

## 1. Palatine Bone Insertion (PBI)

Staszyk, 2011

NOTIZEN:

**For. maxillare Anästhesie**

## 2. Extraperiorbital Fat Body Injection, (EFBI)

Staszyk, 2011

NOTIZEN:

**For. maxillare Anästhesie**

## 2. Extraperiorbital Fat Body Injection, (EFBI)

- Durch die Fascie des M. masser in etwa 30 – 35 mm Tiefe
- Kanüle 10(-15) mm weiter in den Fettkörper führen
- (Staszyk et al. 2008: 15-20mm)

cp pharma

NOTIZEN:

**For. maxillare Anästhesie**

### Risiken:

- Hämatom im extraperiorbitalen Fettkörper  
→ Exophthalmus (höheres Risiko bei PBI)  
→ sehr selten mit Erblindung
- Infektion im extraperiorbitalen Fettkörper  
→ lebensbedrohlich!
- Reduktion der Tränenflüssigkeit  
→ Ulkusrisiko

cp pharma

NOTIZEN:

## N. mandibularis Anästhesie

### Infiltration des N. mandibularis am For. mandibulae

- Anästhesie einer Mandibel
- Kanüle 0,9x120mm(-140mm)
- Kanüle 0,9x70mm beim Pony
- 10-20 ml Lokalanästhetikum
- Wirkung nach ca. 20 min



cp pharma

NOTIZEN:

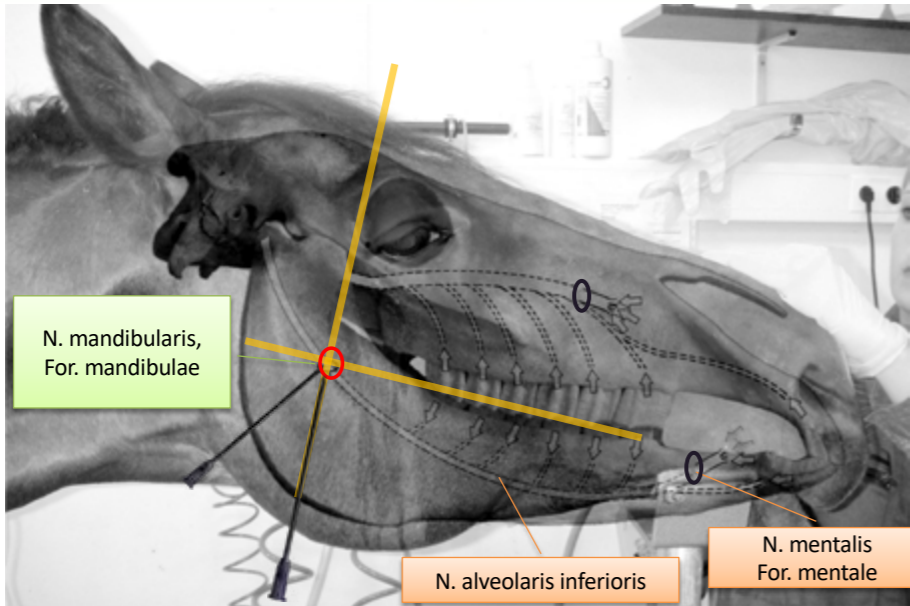
## N. mandibularis Anästhesie



cp pharma

NOTIZEN:

## N. mandibularis Anästhesie



cp pharma

NOTIZEN:

## N. mandibularis Anästhesie

### Intraorale Injektionstechnik




- Travis Henry

Evaluation and clinical use of an intraoral inferior alveolar nerve block in the horse  
T. HENRY, N. PUSTERLA†, A. G. P. GUEDES‡ and F. J. M. VERSTRAETE\*‡

NOTIZEN:

**N. mandibularis Anästhesie**

Intraorale Injektionstechnik



Evaluation and clinical use of an intraoral inferior alveolar nerve block in the horse  
T. HENRY, N. PUSTERLAT, A. G. P. GUEDES† and F. J. M. VERSTRAETE\*‡

cp pharma

NOTIZEN:

**N. mandibularis Anästhesie**

Intraorale Injektionstechnik




cp pharma

NOTIZEN:

**N. mandibularis Anästhesie**

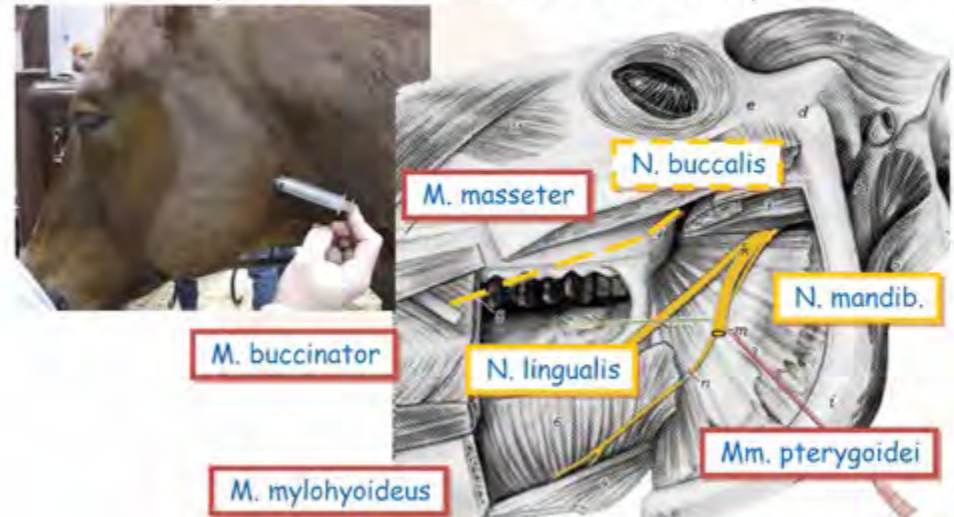
Intraorale Injektionstechnik




cp pharma

NOTIZEN:

**Bereich um das For. mandibulae**  
(Teile der Mandibula entfernt)



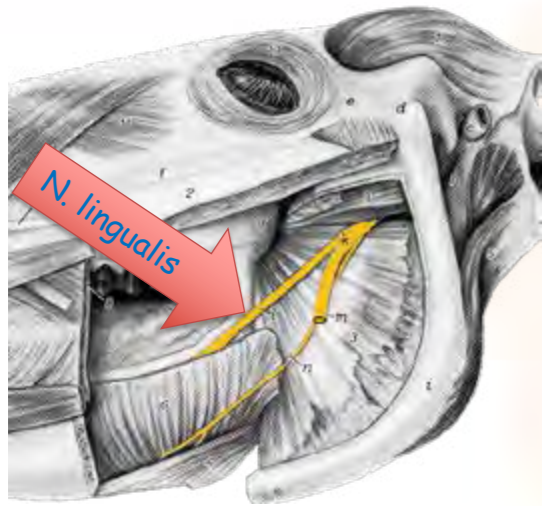

mod., Nickel, Schummer, Seiferle, Bd. I, 2003  
Staszek

cp pharma

NOTIZEN:

## N. mandibularis Anästhesie

*Risiko bei beidseitiger Anästhesie!*

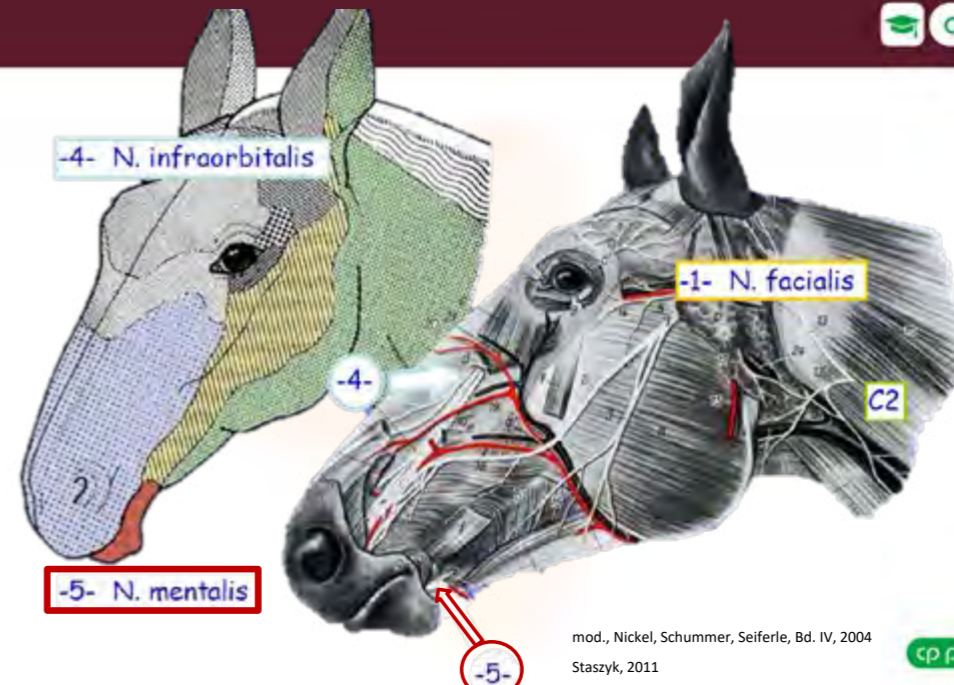



- Desensibilisierung der Zunge möglich!

mod., Nickel, Schummer, Seiferle, Bd. I, 2003  
Staszyk

cp pharma

NOTIZEN:


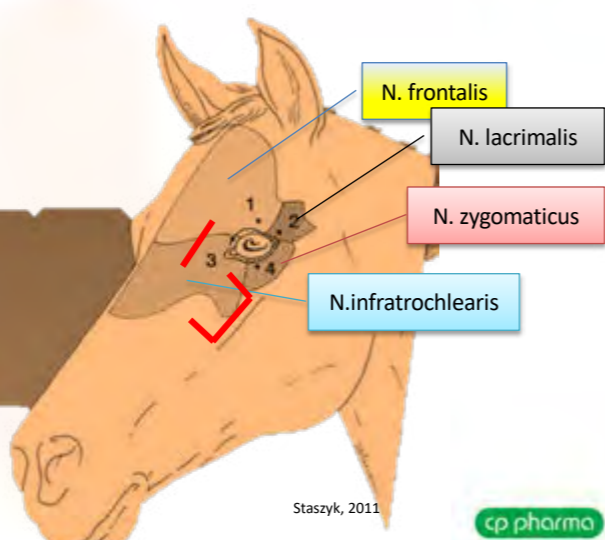


mod., Nickel, Schummer, Seiferle, Bd. IV, 2004  
Staszyk, 2011

cp pharma

NOTIZEN:

## Innervation von Haut und Mukosa

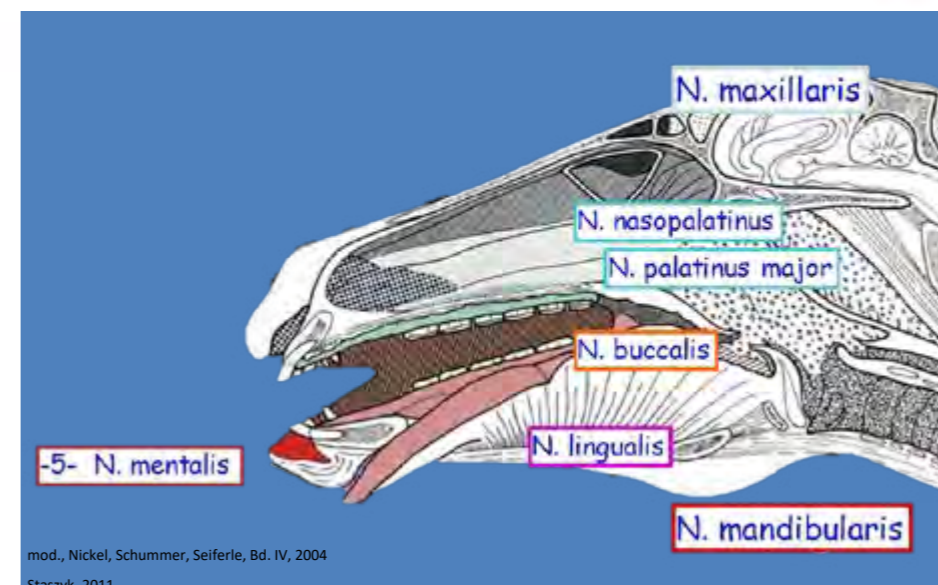
N. frontalis  
N. lacrimalis  
N. zygomaticus  
N. infratrochlearis

Staszyk, 2011

cp pharma

NOTIZEN:

## Innervation der Mukosa



N. maxillaris  
N. nasopalatinus  
N. palatinus major  
N. buccalis  
N. lingualis  
N. mandibularis  
-5- N. mentalis

mod., Nickel, Schummer, Seiferle, Bd. IV, 2004  
Staszyk, 2011

cp pharma

NOTIZEN:

**Take home message:**

**Leitungsanästhesie alleine erreicht meist keine komplette Schmerzfreiheit für Extraktionen**

cp pharma

NOTIZEN:

**Take home message:**

**Komplexe Innervation!**

cp pharma

NOTIZEN:

**Fragen?**

**Vielen Dank an Prof. Carsten Staszyc für die anatomischen Zeichnungen!**

**Manfred Stoll, Dipl. EVDC (equine), FNCED**  
Zusatzbezeichnung Zahnheilkunde Pferd  
Zahnklinik für Pferde  
65329 Hohenstein  
[www.pferdepraxis-stoll.de](http://www.pferdepraxis-stoll.de)

cp pharma

NOTIZEN:



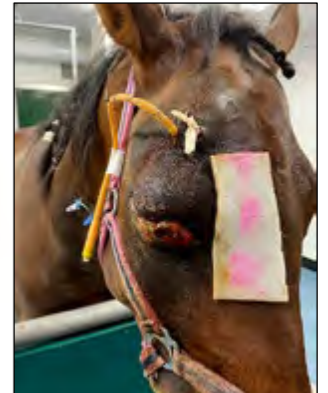
Fortbildungsreihe Pferd 2025 „Zahnbehandlung“

## „Treffsicher geblockt“?

Komplikationen & Know-how  
rund um Leitungsanästhesien am Pferdekopf

Prof. Dr. Astrid Bienert-Zeit

Fachtierärztin für Pferde & Zusatzbezeichnung Zahnheilkunde Pferd  
Diplomate EVDC (Equine)



cp pharma

NOTIZEN:



Wo treten häufiger Komplikationen auf?



- Grundsätzlich immer möglich
- Persönlich bei Nn. infraorbitalis, mentalis & mandibularis noch nicht erlebt (ABZ)
- Bei N. maxillaris gelegentlich (Zahlen ABZ)  
≥1 von 1.000 bis < 1 von 100 (0,1-1%)
- Aufklärung?
  - Eintrittswahrscheinlichkeit weniger relevant  
als Schwere der Folgen!



cp pharma

NOTIZEN:

## Schwerpunkt: Anästhesie N. maxillaris

Warum?

- Relativ „hohe“ Komplikationsrate
- Folgeschwere Komplikationen
- Verschiedene Techniken beschrieben
- Eigene schlechte Erfahrungen
- Weiterentwicklung der Maßnahmen vor, während & nach Anästhesie



cp pharma

NOTIZEN:

## Anatomie

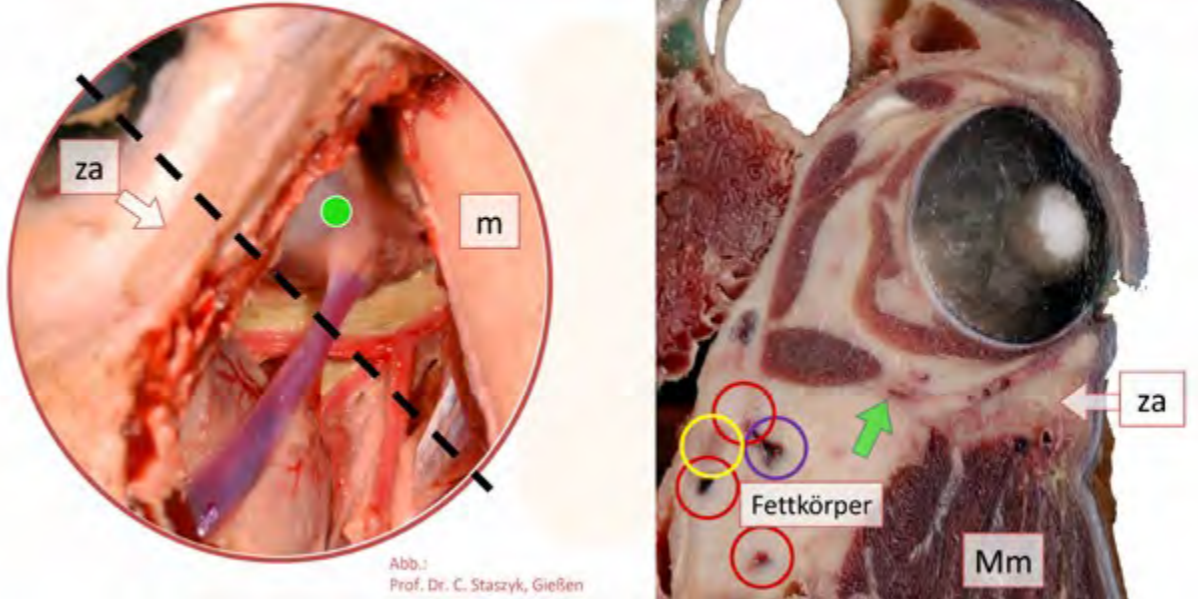


Abb.: Prof. Dr. C. Staszky, Gießen

NOTIZEN:

## Anatomische Brisanz

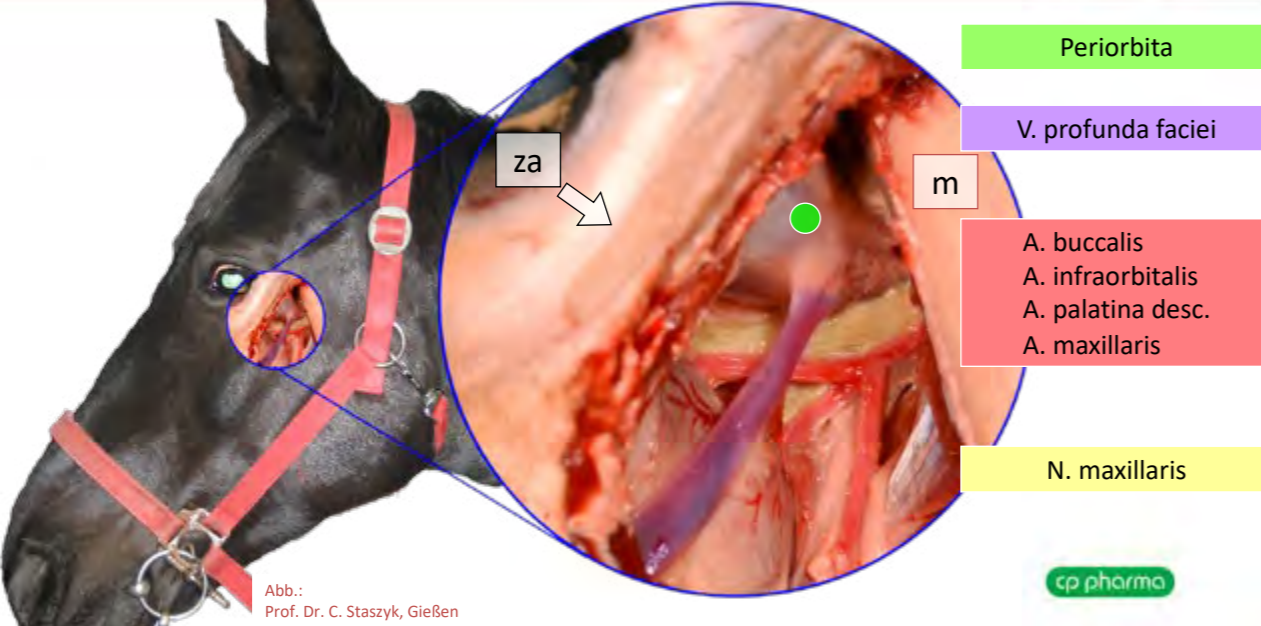


Abb.: Prof. Dr. C. Staszky, Gießen

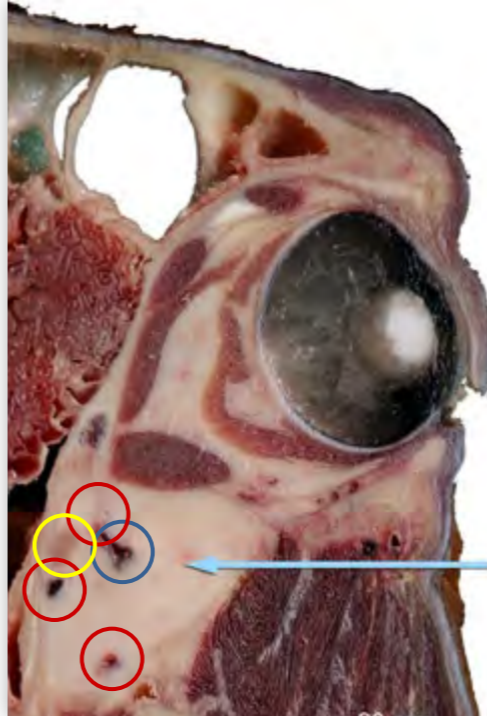
cp pharma

NOTIZEN:

## EFBI

*Extraperiorbitale Fettkörper Injektion (EFBI)*

- sichere Injektion in den periorbitalen Fettkörper
- minimiertes Risiko für Blutungen und direkten Kontakt mit dem Nerven

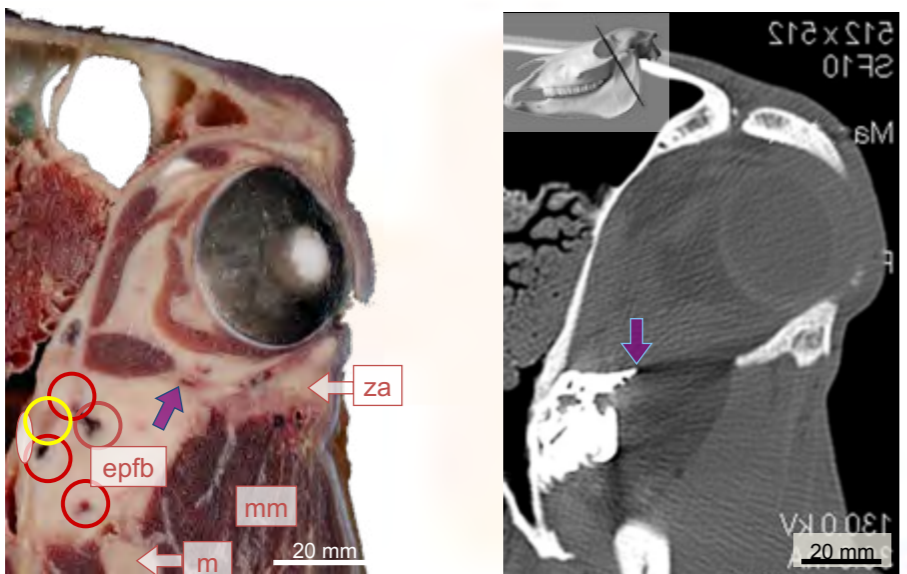


Staszky C, Bienert A, Bäumer W, Feige K & Gasse H. Simulation of local anaesthetic nerve block of the infraorbital nerve within the pterygopalatine fossa: Anatomical landmarks defined by computed tomography. Res Vet Sci 2008; 85: 399–406

cp pharma

NOTIZEN:

### EFBI mit 10 ml - Infiltration des N. maxillaris



20 mm

cp pharma

NOTIZEN:

### Indikationen für Anästhesie N. maxillaris

Bestmögliche Analgesie:

- Schmerzhaftes Operationen an OK-Zähnen, -Knochen & NNH im Stehen (& in Allgemeinanästhesie)
- Gaumen, Lippen & Nüstern

Bestandteil der Diagnostik:

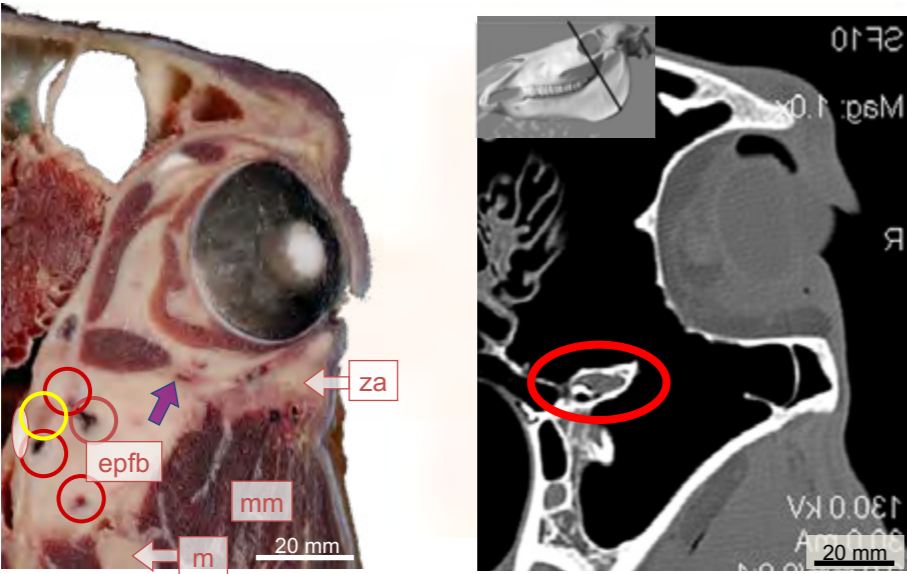
- Headshaker




cp pharma

NOTIZEN:

### EFBI mit 10 ml - Verteilung in Canalis infraorbitalis



20 mm

cp pharma

NOTIZEN:

### Anästhesie N. maxillaris bei Headshakern

- erst nach eingehender klinischer und bildgebender Diagnostik
  - Seite mit verdächtigen Befunden zuerst
- nur bei Pferden, die sicher und reproduzierbar schütteln
- Sedierung mit Xylazin, Anästhesie mit Bupivacain



cp pharma

NOTIZEN:

## Durchführung N. maxillaris Anästhesie

- Schopf einflechten
- Augensalben rein
- Scheren, Waschen, Desinfizieren, sterile Handschuhe
- Immer neue Flasche Anästhetikum
- Menge: 2ml/100kg Körpergewicht (Rieder et al. 2017)
- Abdeckung der Punktion (Vetsept & Snoegg)



cp pharma

NOTIZEN:

## Sitzt die Anästhesie?

- Provokationstest an der Nüster: Lidocain & Mepivacain  $\geq 10$  min  
Bupivacain  $\geq 15-20$  min
- Meist ggr. hängende Lippe/Nüster  $\rightarrow$  temporäre Fazialisparese



cp pharma

NOTIZEN:

## Sitzt die Anästhesie?

- Provokationstest an der Nüster



cp pharma

NOTIZEN:

## Komplikationen im Rahmen von Zahn-OPs

- Komplikationsrate 6-16% (Kennedy et al. 2020; Gergeleit et al. 2020; Christiansen et al. 2022)
- Wesentlich beeinflusst durch:
  - Lokalisation des betroffenen Zahnes/Diagnose
  - Dauer der Erkrankung (sekundäre Schäden?)
  - Operationsmethode
  - Orales Mikrobiom (Kennedy et al. 2016)
    - Alpha hämolysierende Streptokokken } aerob
    - Bacillus } aerob
    - Actinobacillus (fakultativ anaerob) } anaerob
    - Fusobacterium } anaerob
    - Prevotella } anaerob

cp pharma

NOTIZEN:

## Bakteriämie



**Bacteraemia before, during and after tooth extraction in horses in the absence of antimicrobial administration**

I. Kern, C. P. Bartmann, J. Verspohl, J. Rohde, A. Blenert-Zeit

First published: 08 April 2016 | <https://doi.org/10.1111/evj.12581> | Citations: 22




- 18/20 Pferden positive Blutkultur während Extraktion
- Bereits nach einer Minute:
  - 80% der Pferde positive Blutkultur
  - Lösen der Gingiva: Stärkste Assoziation mit Bakteriämie
- Alle Patienten: Ohne Komplikationen




die und welche Konzentrationen zeigen sich an Blut?


NOTIZEN:

# Fallbeispiele



NOTIZEN:

## Erste Anzeichen für Komplikationen





**Sofort:**


- Aspiration von Blut
- Prallelastische Füllung der Fossa supraorbitalis

**Innerhalb der ersten 2-5 Tage post OP:**

- AB schlechter, erhöhte Temperatur/Fieber
- Zunehmende Umfangsvermehrungen/Schwellungen
- Druckdolenz
- Futteraufnahme schlechter







NOTIZEN:

## Fall 1



- 22-jähriges Welshpony „Tassilo“
- 210 Fraktur, Pulpitis & Alveolitis
- Tiefe Schleimhautdefekte






NOTIZEN:

## Fall 2

- 21-jährige Oldenburgerstute „Anythyme“
- 109 mit Diastema zum 108, Parodontose und Alveolitis






cp pharma

NOTIZEN:

## Verlauf

Alle 3 Pferde:

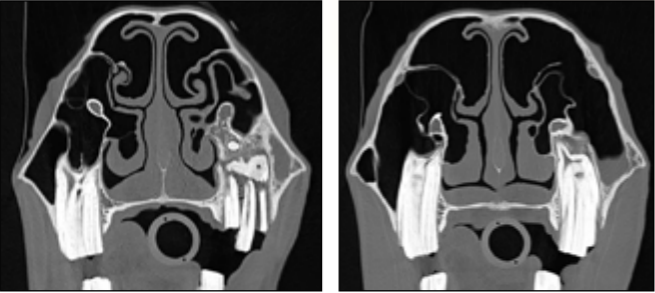


- Präop Flunixin, kein Antibiotikum
- Anästhesie des N. maxillaris → ohne Komplikationen
- Extraktion/OP → ohne Komplikationen
- Erste 2 Tage post operationem → ohne Komplikationen

NOTIZEN:

## Fall 3

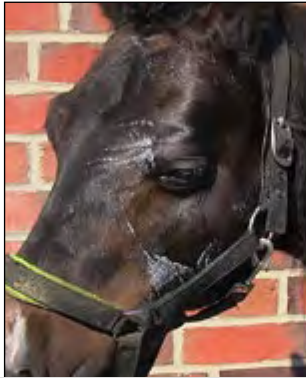
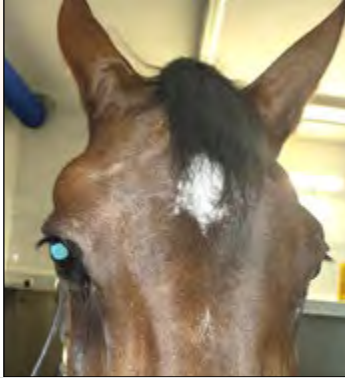

- 8-jährige Hannoveranerstute „Cascada“
  - 208 fehlt
  - 209 Frakturen, Pulpitis, Alveolitis
  - 210 Slabfraktur durch PP 1 & 2

209

NOTIZEN:

## Verlauf 3-5 Tage postop

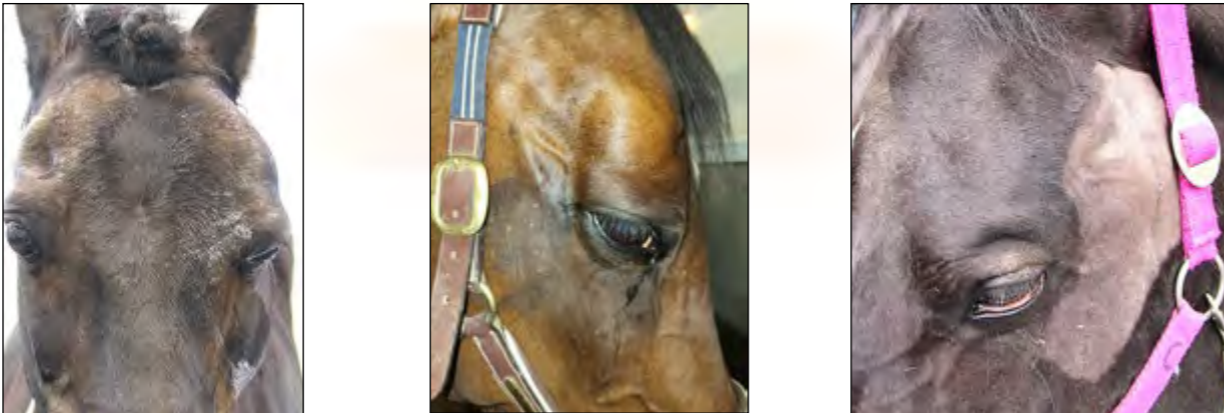
<p><u>Tassilo (Fall 1):</u></p> <p>Schlechtes AB, lokale UV, Exophthalmos</p> 	<p><u>Anythyme (Fall 2):</u></p> <p>Schlechtes AB, Fieber, lokale UV Fossa supraorbitalis</p> 	<p><u>Cascada (Fall 3):</u></p> <p>Fieber, lokale UV, Inappetenz</p> 
---	---	--

NOTIZEN:

**Verlauf 5-10 Tage postop**

Tassilo (Fall 1):      Anythyme (Fall 2):      Cascada (Fall 3):

Bei allen fortschreitende, schmerzhaft UV, starke Gefäßzeichnung

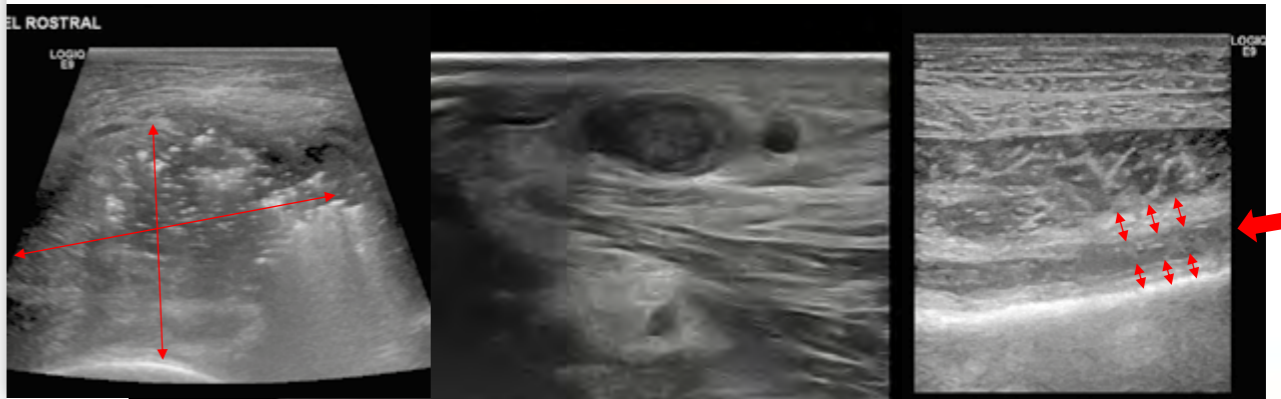


NOTIZEN:

**Ultrasonographische Untersuchung**

Tassilo (Fall 1):      Anythyme (Fall 2):      Cascada (Fall 3):

Flüssigkeitsansammlung mit hyperechogenen Spots      V. transversa faciei mit verdickter Wand & Thrombus      Gefäße mit verdickter Wand



NOTIZEN:

**Ultrasonographische Untersuchung**




cp pharma

NOTIZEN:

**Ultrasonographische Untersuchung**

Tassilo (Fall 1):      Anythyme (Fall 2):      Cascada (Fall 3):

Flüssigkeitsansammlung mit hyperechogenen Spots      Thrombus bis in V. jugularis externa      Hyper- und hypoechogene Masse



NOTIZEN:

## Diagnosen

<u>Tassilo (Fall 1):</u>	<u>Anythyme (Fall 2):</u>	<u>Cascada (Fall 3):</u>
Abszess im periorbitalen Fettkörper & im M. masseter	Thrombophlebitis der V. transversa faciei & Kopfhlegmone	Thrombose der tiefen V. facialis o. Arterie Abszess im periorbitalen Fettkörper & in der Subcutis

cp pharma

NOTIZEN:

## Mikrobiologische Untersuchung

Identifikation: Tassilo  
Tierbesitzer: .....  
Tierart: Pferd  
Material: Abszessstuffer

**Wie Ihnen bereits mitgeteilt wurde:**  
**1. Benachrichtigung**  
Kulturell geringgradiger Keimgehalt an Enterococcus casseliflavus sowie **hochgradiger Keimgehalt an Anaerobiern** (Differenzierung eingeleitet)  
**Hinweis:** Die Rechnung wird nach Mitteilung der al ..... Benachrichtigung gestellt.

**Außerdem liegen jetzt folgende abschließende Ergebnisse vor:**  
**2. Benachrichtigung**  
Die isolierten Anaerobier wurden als **Peptostreptococcus anaerobius, Prevotella species und Porphyromonas species** identifiziert

NOTIZEN:

## Therapie

Alle 3 Pferde:



- NSAIDs (Flunixin 1,1 mg/kg 2x tgl.)
- Antibiotika (Metronidazol & TMS)
- Lokale Wärmetherapie (Hotpacks/Enelbin)
- Weichfutter
- Abszess-Spaltung (sobald möglich)



NOTIZEN:

## Therapie


<u>Tassilo (Fall 1):</u>	<u>Anythyme (Fall 2):</u>	<u>Cascada (Fall 3):</u>
Tgl. Spülung, Penrose Drain, Hautpflege	Keine Abszess-Spaltung	Tgl. Spülung, Penrose Drain, Hautpflege

NOTIZEN:

## Therapie

Tassilo (Fall 1):  
Spaltung eines 2. Abszesses im M. masseter

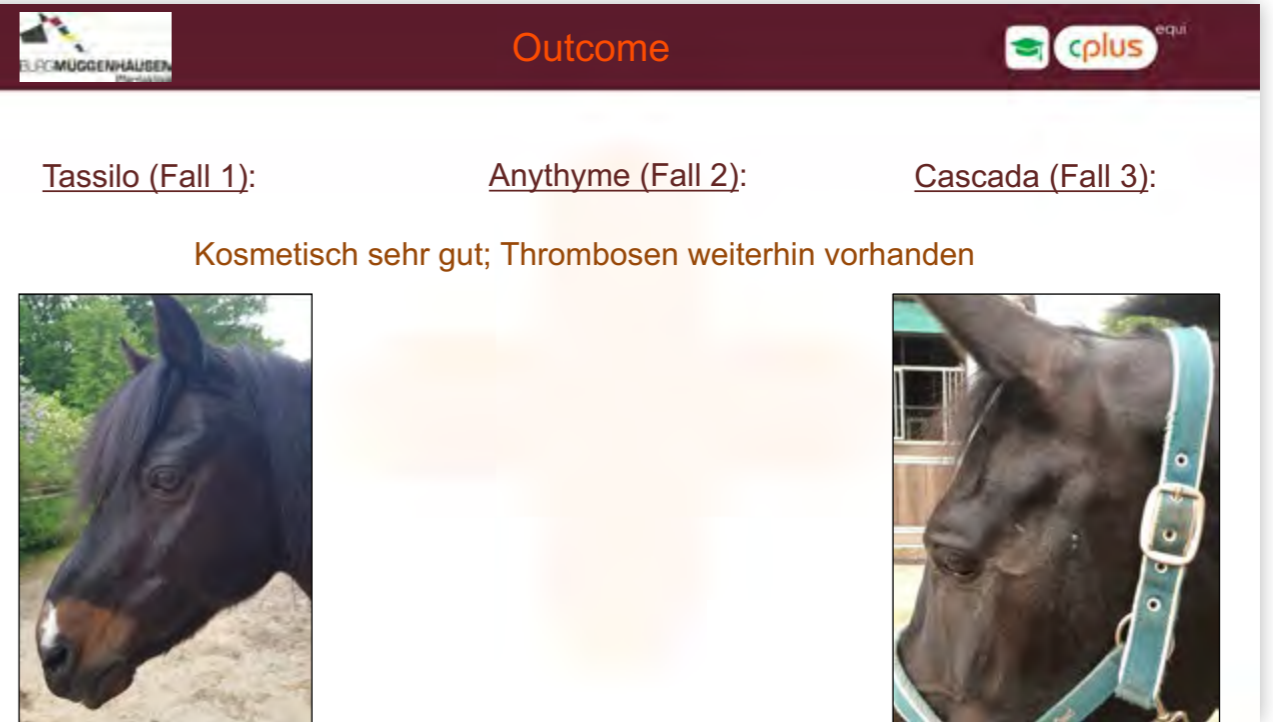


NOTIZEN:

## Outcome

Tassilo (Fall 1): Anythyme (Fall 2): Cascada (Fall 3):

Kosmetisch sehr gut; Thrombosen weiterhin vorhanden




NOTIZEN:

## Entlassung aus der Klinik

Tassilo (Fall 1): 30 Tage nach Extraktion

Anythyme (Fall 2): 20 Tage nach Extraktion

Cascada (Fall 3): 31 Tage nach Extraktion



NOTIZEN:

## Zusammenfassung

- Komplikationen erst 2-4 Tage postop
- Klinische Symptomatik:
  - Hgr. gestörtes Allgemeinbefinden
  - Fieber & Tachykardie
  - Umfangsvermehrung
  - Bakterielle Infektion (Phlegmone)
- Alle Pferde: kritischer Zustand
- Hoher Zeit & Kostenaufwand
- Verlauf
  - Initiale Verschlechterung trotz intensiver Therapie
  - Im Verlauf Besserung der Symptomatik
- Mikrobiologie:
  - Anaerobier

cp pharma

NOTIZEN:

## Gründe für lokale Komplikationen

- unsterile Injektionstechnik  
(Waschung, Desinfektion, Kanüle, Spritze, Handschuhe, Lokalanästhetikum)
- insuffiziente Sedierung → Abwehrbewegung → Hämatom
- Punktion Gefäß → Thrombus
- Bakteriämie  
(Streuung der Bakterien aus der Maulhöhle während OP)



cp pharma

NOTIZEN:

## Möglicher Grund für Komplikation Fall 3

- Chronische bakterielle Hautinfektion (alte Narbe)



- Bakterielle Streuung während Extraktion (Verletzung von Blutgefäßen)

Echte Komplikation der Anästhesie?

cp pharma

NOTIZEN:

## Fazit

- Leitungsanästhesien gehören zwingend zum multimodalen Schmerzmanagement unserer Zahnpatienten
- Häufig hohe Keimlast im Bereich Maulhöhle/Zähne/Knochen/Sinus
- Extrem sorgfältige Durchführung der Anästhesien unerlässlich
- Venenkatheter auf gesunde Seite
- Komplikationen nicht immer zu vermeiden
- Gewissenhafte postoperative Überwachung

Fragen?!?

cp pharma

NOTIZEN:

[illegible][illegible]

[illegible]

QR-Code scannen  
und Produkte bestellen.

**www.cp-pharma.de**

CP-Pharma Handelsgesellschaft mbH

Telefon 05136/6066 0  
Telefax 05136/6066 66  
info@cp-pharma.de



# Fantastisch elastisch!



# Flunidol® 5%

# Gel zum Eingeben für Pferde

- Bewährtes NSAID in Gelform
- Handlicher Injektor
- Nur 7 Tage Wartezeit\*



\* Essbare Gewebe





cp pharma

CP-Pharma Handelsgesellschaft mbH

Ostlandring 13 · 31303 Burgdorf · Tel.: 05136 60660 · Fax: 05136 606666

E-Mail: [info@cp-pharma.de](mailto:info@cp-pharma.de) · [www.cp-pharma.de](http://www.cp-pharma.de)