

# Grundlagen der Anatomie des Pferdes

Webinar für Fachverband der  
persönlichen Dienstleister  
Zielgruppe: Tiermassseure

Dr. med.vet. Andrea Wüstenhagen  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)





Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# Dr. Andrea Wüstenhagen

Tierarztpraxis für Kleintiere und Pferde  
Praxis für ganzheitliche Tiermedizin

Gartenstraße 2

4591 Molln

[praxis@pferde-tierarzt.at](mailto:praxis@pferde-tierarzt.at)

[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

+43 699 11218382



# Themen

## I. Bewegungsapparat Pferd

1. Die wichtigsten Knochenpunkte und Gelenke
2. Die wichtigsten Muskeln

## II. Vitalsysteme

1. Atmung
2. Kreislauf
3. Nervensystem

## III. Bewegungslehre

1. Gangbildanalyse
2. Bewegungsauffälligkeiten



Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# Ziele

Einblick in die Bewegungsmöglichkeiten des Pferdes

Welche Strukturen sind bei einer Massage relevant?

Welche Systeme können von einer Massage profitieren?

Auswirkungen einer Tiermassage auf das Gangbild des Pferdes



Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# I. BEWEGUNGSAPPARAT

Knochen und Gelenke beim Pferd  
Die wichtigsten Muskeln



# Allgemeines zur Bewegung des Pferdes

nach biomechanischen Gesetzmäßigkeiten  
gesteuert durch ein ausgeklügeltes  
Nervensystem

- Nervensystem kontrolliert jede Bewegung
- Großteil der Bewegungsmuster reflexgesteuert
- Reflexe = automatische Reaktionen d. NS
  - unbewusst, nicht willentlich gesteuert !!
- Schmerzzustände werden prinzipiell gemieden
- = Schutzreflex , nicht bestrafen!



Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# Bewegungsapparat

passiver Bewegungsapparat

➤ Knochen + Gelenke

aktiver Bewegungsapparat

➤ Muskeln, Sehnen, Bänder



Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# Passiver Bewegungsapparat

## Knochen + Gelenke

# Knochen

## 3 Aufgaben:

- Stütze
- Kraft
- Flexibilität

über 200 Knochen  
beim Pferd

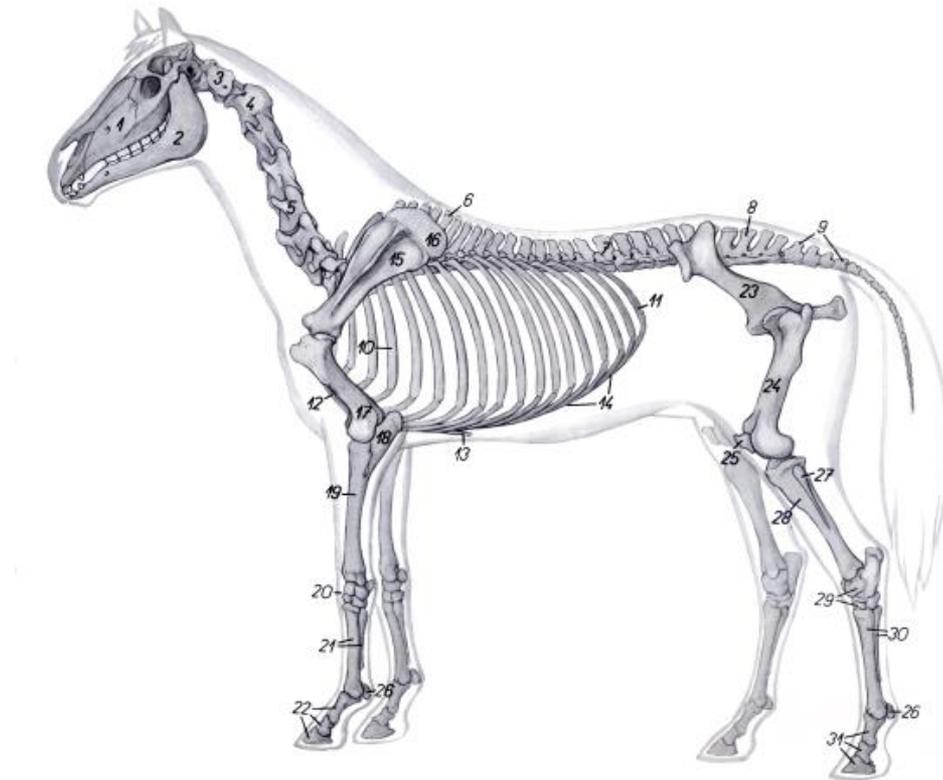
gesamt = Skelett

- Schutz innerer Organe
- als Gerüst für  
Muskeln, Sehnen und  
Bänder

gliedert sich in Schädel,  
Stamm und  
Extremitäten

Stamm: Wirbelsäule,  
Rippen und Brustbein

# Das Skelett des Pferdes (Abb. 1)





# Die Wirbelsäule

zusammenhängende Kette aus einzelnen Wirbeln

5 Abschnitte:

- Halswirbelsäule: 7 Halswirbel
- Brustwirbelsäule: 18 Brustwirbel + 18 Rippenpaare
- Lendenwirbelsäule: 6 Lendenwirbel
- Kreuzbein (Sacrum): 5 zusammengewachsene Wirbel
- Schwanzwirbelsäule: 15-22 Schwanzwirbel

# Vorderbein (Abb. 2)

Schulterblatt

Oberarm

Elle + Speiche

Carpus, 2 Ebenen (Vorderfußwurzel)

Metacarpus (Röhrbein) + Griffelbeine

Zehe: Fesselbein, Kronbein + Hufbein

Gleichbeine, Strahlbein als

Sesambeine

Hufrolle = Strahlbein + Schleimbeutel

+ tiefe Beugesehne



# Hinterbein (Abb. 3)

Becken (3 flache Knochen, Darmbein,  
Schambein, Hüftbein - über Hüftpfanne  
verbunden)

Oberschenkel

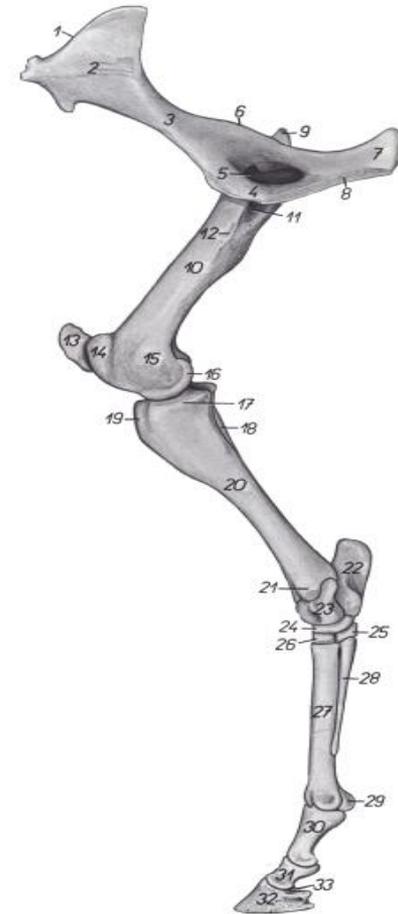
Patella (Kniescheibe)

Unterschenkel

Tarsus, 3 Ebenen (Hinterfuß)

Metatarsus (Röhrbein)

Zehe, aus Fesselbein, Kronbein +  
Hufbein



# Knorpel

in Gelenken

Knochen dort von Knorpelgewebe überzogen

Knorpel ist elastisch, glatt, fest.

Knorpel ist schlecht durchblutet.

funktioniert wie ein Schwamm,

- Nährstoffe in Entlastungsphase aufgesaugt
- Schlacken in Belastungsphase gepresst
- Bewegung unentbehrlich !

Aufgaben:

gewährleistet

reibungslöse

Bewegung

dämpft Stöße ab

dient der Ernährung

von Knochen

# Gelenke

Aufgaben:

- Flexibilität
- Mobilität

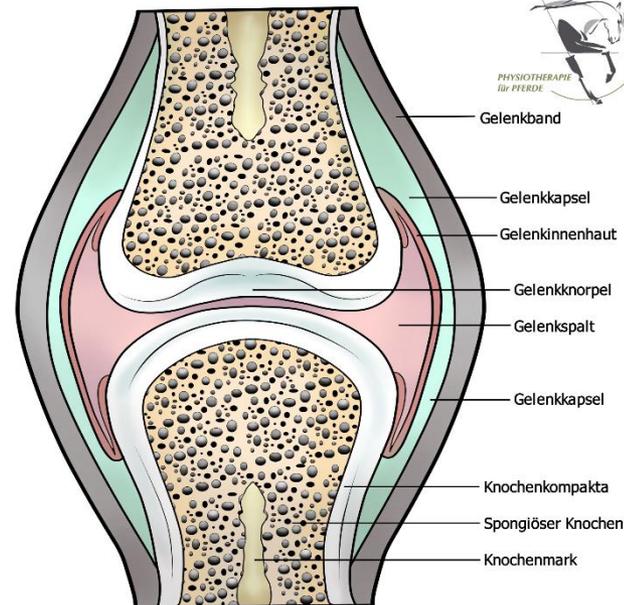
Beweglichkeit der Gelenke  
starr (z.B. Schädelknochen)

wenig beweglich (SIG)

sehr beweglich (HWS)

außen Gelenkshkapsel +  
Gelenksbänder

Gelenkaufbau Institut für Tiergesundheit und Pferdeverstand  
Dr. med. vet. Andrea Wüstenhagen  
www.pferde-tierarzt.at





Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# Aktiver Bewegungsapparat

Muskeln, Sehnen, Bänder



# Sehnen

Struktur ähnlich wie Bänder

wenig dehnbar, zugfest, wenig durchblutet

heilen schlecht + langsam

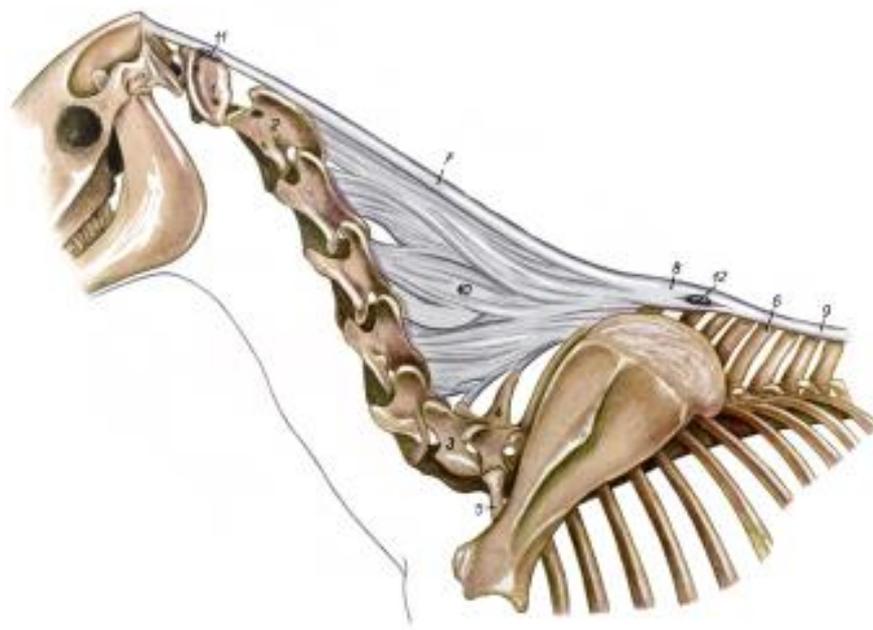
Aufgabe = Fixation d. Muskeln am Skelett

Jeder Muskel ist durch eine Sehne an einem Knochen befestigt.

Die Sehnen können sehr kurz oder sehr lang (z.B. Beugesehnen) sein.

# Das Nackenband (Abb. 4)

reicht vom Widerrist bis zum Kopf  
hilft den Kopf zu tragen



# Muskulatur

## Jeder Skelettmuskel

- Ursprung (Sehne)
- Muskelbauch (gut durchblutet, elastisch und dehnbar)
- Ansatz (Sehne)

Muskeln werden über Bindegewebehäute (Faszien) und Sehnen fortgesetzt, die die Verbindung zu Knochen herstellen.

Faszien dienen der Kraftübertragung.

große lange Muskeln bewegen Pferd

kurze Muskeln (meist nahe am Skelett) für die Stabilisierung



# Arbeit der Muskulatur = Muskelkontraktion

äußert sich in verschiedenen Bewegungen  
zur Durchführung einer Bewegung gibt es immer 1  
Agonist + 1 Antagonist.

➤ Der Agonist übt die Bewegung aus, der  
Antagonist entspannt sich zeitgleich.



# Beispiel Rückenmuskel

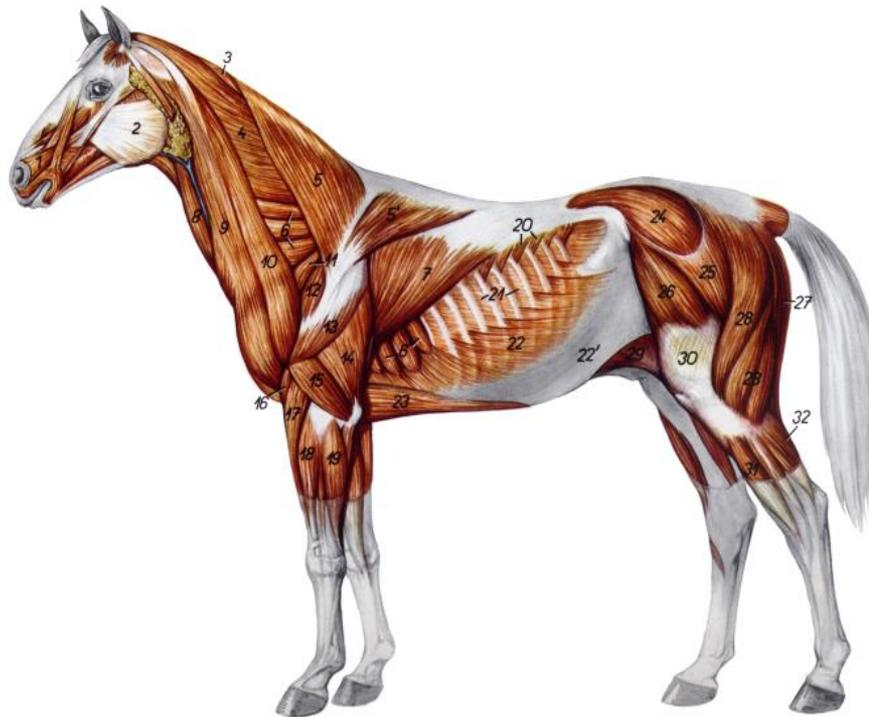
*M. longissimus dorsi* = der längste Rückenmuskel zu den wichtigsten Muskeln beim Pferd verläuft vom Becken/Kreuzbein parallel zu den Dornfortsätzen an BWS und LWS + setzt an den einzelnen Brustwirbeln an wichtiger Muskel in der Sattellage (häufig verspannt) dient als Stabilisator, Seitwärtsneiger + Strecker d. Rückens

**WICHTIG: Rücken strecken = wegdrücken**

**WICHTIG: Rücken beugen = aufwölben!**

# Übersicht der wichtigsten Muskeln

(Abb. 5)





Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# PAUSE!





Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

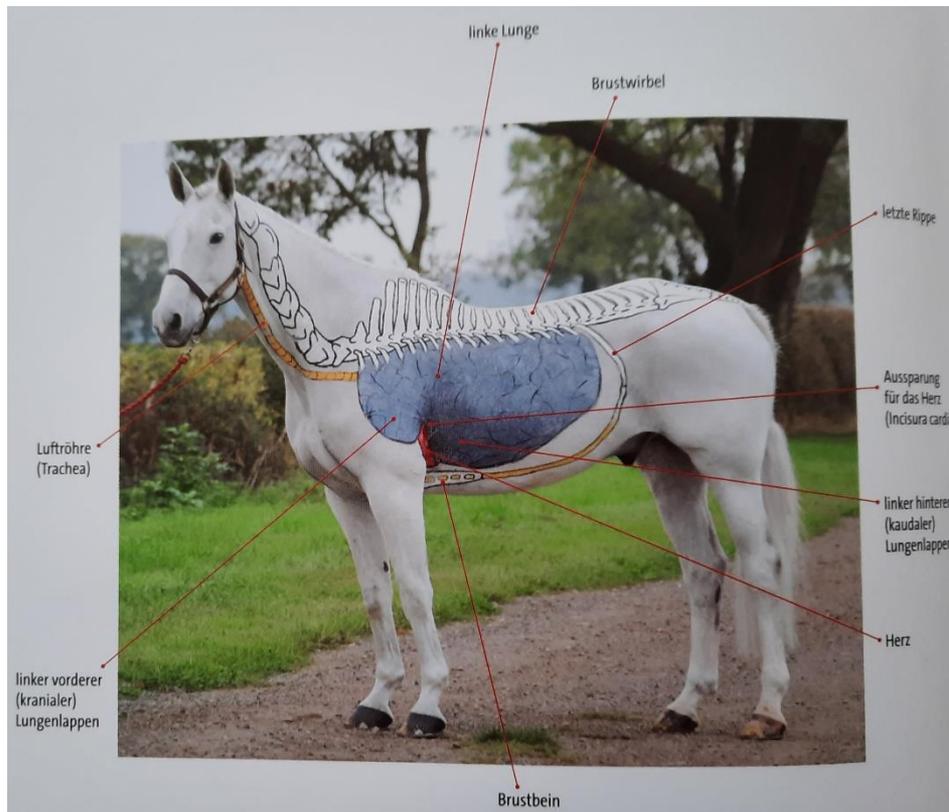
## II. VITALSYSTEME

Atmung

Kreislauf

Nervensystem

# II.1. Atmung



Herz und Lunge  
beim Pferd  
(Abb. 6)



# Funktionen der Atmung

Lunge

*Sauerstoff* ( $O_2$ ) aus Einatemungsluft ins Blut aufgenommen

➤ Sauerstoff notwendig für Energiegewinnung in Zellen

*Kohlendioxid* ( $CO_2$ ) muß abgeatmet werden

➤ Kohlendioxid entsteht im Stoffwechsel



# Das Atmungssystem

## Ausatmung (= *Expiration*)

passiv durch Entspannung des  
Zwerchfells + der  
Interkostalmuskeln  
kann durch *Bauchpresse*  
unterstützt werden (Mehrarbeit  
der Bauchmuskeln)

## Einatmung (= *Inspiration*)

durch Kontraktion des  
Zwerchfells

- Zwerchfell liegt zw. Brust-  
und Bauchhöhle

Zwerchfell wird bei Einatmung  
nach hinten gezogen

Rippen gehen nach außen

Lunge kann sich vergrößern

Unterdruck entsteht

Atmungsluft wird eingesaugt

# Atemmuskulatur (Abb. 7)

## Zwerchfell (*Diaphragma*)

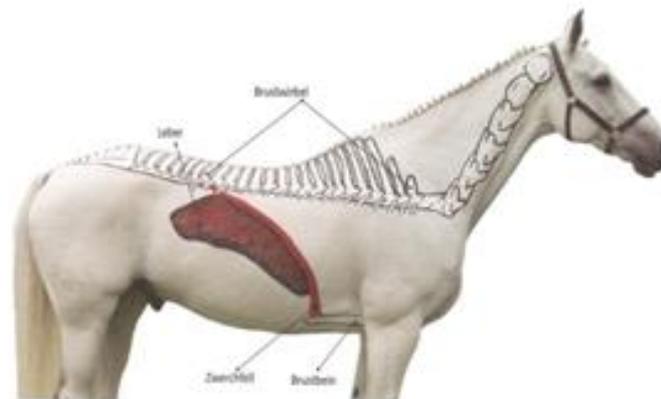
- Hauptmuskel der Atmung

## Zwischenrippenmuskeln (Interkostalmuskeln)

- Hilfsmuskeln für Einatmung

## Bauchmuskeln

- Hilfsmuskeln für Ausatmung





Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# Einschränkung der Atmung

Blockierungen an Brustwirbeln und Rippen

Sattelgurt zu eng

Verspannung der Atemmuskulatur

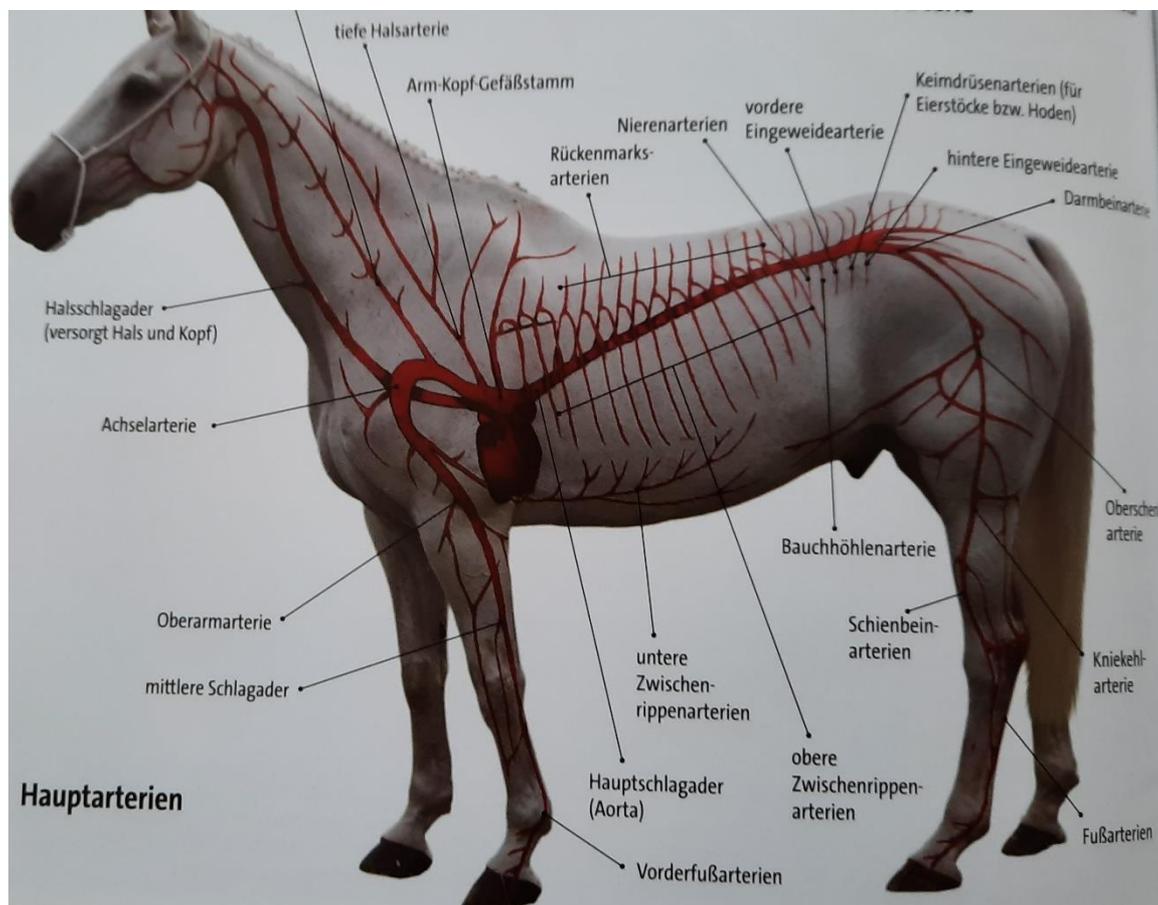
zu viel Druck des Reiterschenkels

zu starke Beugung in der oberen Halsflexur

Krankheiten in den Luftwegen oder den inneren  
Organen

zu enger Sperrriemen

## II.2. Kreislauf (Abb. 8)



# Das Kreislaufsystem

Aufgabe:

Versorgung der  
Körperzellen mit

- Nährstoffen
- O<sub>2</sub>
- Wasser
- Antikörper

Abtransport von  
Stoffwechselschlacken +  
CO<sub>2</sub>

Blutgefäße

Lymphgefäße

Herz

Blut

Lymph



# Das Blutgefäßsystem

## Herz = Motor

- hält Blut in Blutgefäßen in Bewegung

Blut bringt O<sub>2</sub> + Nährstoffe zu Zellen

Blut sorgt für Abtransport von  
Stoffwechselschlacken + CO<sub>2</sub> aus den Zellen  
ausreichende *Zirkulation* notwendig

- für Erhaltung der Körpertemperatur
- für ein funktionierendes Kreislaufsystem

## Bewegung des Blutes = *Pulsquelle*

- physiologische Puls beim Pferd: 28-40 Schläge pro Minute in Ruhe
- bei Belastung bis 250 Schläge pro Minute möglich



# Das Lymphgefäßsystem

dient dem Transport von *Lymph*e

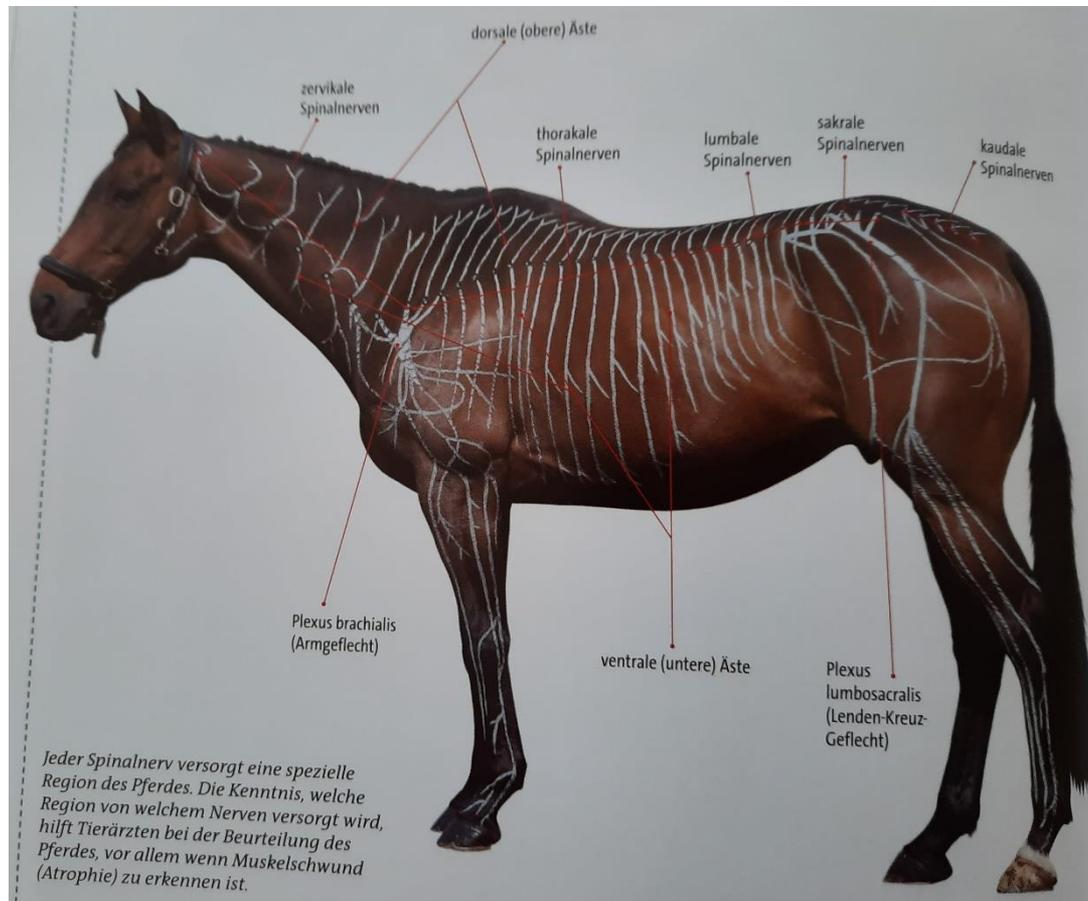
hat keine eigene Pumpe (vgl. Herz im Blutgefäßsystem)

- Transport d. Lymphe nur durch Muskelbewegungen
- bei eingeschränkter Muskelaktivität Lymphstau möglich (z.B. angelaufene Beine)

Lymphe = Gewebsflüssigkeit

▫ für die Ernährung + den Stoffwechsel der Zellen notwendig  
transportiert die für das Immunsystem  
lebensnotwendigen Abwehrzellen + Antikörper

## II.3. Nervensystem (Abb. 9)





# Das Nervensystem

= Voraussetzung für eine mögliche Reaktion auf die Umwelt

das zentrale und das periphere Nervensystem

*ZNS* = Gehirn + Rückenmark

*PNS* = die vom Rückenmark segmental abgehenden Nerven samt all ihren Verzweigungen



Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# Aufgaben des Nervensystems

steuert Reflexe (ausgeprägt beim Fluchttier „Pferd“)

kontrolliert alle Funktionen im Körper

- Koordination
- Muskelbewegung
- Verdauung
- Kreislauf



# Reizverarbeitung im Nervensystem

Reize aus Umwelt werden wahrgenommen über

- die Sinnesorgane (Augen, Ohren, Nase)
- die Haut (Tastsinn)
- die *Propriozeptoren* (Körpergefühl, Eigenwahrnehmung)

Reize als Nervenimpulse über sensible  
Nervenfasern ans ZNS gesendet

Verarbeitung im ZNS

Ergebnis = Reaktion

- über motorische Nerven an die Peripherie  
geleitet (oft sekundenschnell)



Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# PAUSE!





Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# III. BEWEGUNGSLEHRE

## Gangbild

## Bewegungsauffälligkeiten



Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# Die Fortbewegung des Pferdes

Fortbewegung = rhythmische harmonische  
Schwerpunktverschiebung

je nach Gangart nach einem bestimmten Schema

Jeder Bewegungszyklus jedes Beines = eine  
*Hangbein-* und eine *Stützbeinphase*

# Hangbeinphase

Hangbeinphase = *Abwickeln* + *Schwingen*

*Abwickeln* = Abheben des Hufes

➤ Vorderhuf wird mehr „abgerollt“, zuerst heben die Trachten ab, dann soll Pferd über die Hufspitze abrollen

➤ Hinterhuf wird durch Federwirkung der Sprunggelenke gleichmäßiger abgewickelt

*Schwingen* = sobald sich Huf vom Boden gelöst hat

➤ Schwingen wird mit dem Aufußen beendet

➤ Kurve, die Bein über dem Boden beschreibt = *Vorführbogen*



# Stützbeinphase

Stützbeinphase = *Stützen* + *Stemmen*

*Stützen* = Moment des Auffußens.

➤ gesunde Fußung = Trachtenfußung

*Stemmen* = sobald Pferd Gewicht auf Bein aufnimmt

➤ jetzt Schwerpunktverschiebung des Rumpfes nach vorne

➤ aktive Muskelarbeit notwendig!



# Die Gangarten beim Pferd

4 natürliche Grundgangarten beim Pferd:

- Schritt (Viertakt)
- Trab (Zweitakt)
- Galopp (Dreitakt)
- Paß
  - seitensynchron (vgl. Bewegung Bär)
  - gebrochen



# Merkmale einer gesunden Bewegung im Schritt

regelmäßige Aufeinanderfolge der vier  
Hufschläge

gleichmäßige Abstände

Vorwärtsschub aus Hinterhand

Nachfolgen der Vorhand

keine Schwebephase

keine Einbeinstütze

Schrittlänge beim Warmblut: ca. 90 cm



# Gangbildanalyse beim Pferd

Gesamteindruck des Pferdes

- Exterieur, Fehlstellungen, Bemuskelung, Verletzungen, Schmerzausdruck

Vorführbogen jeden Beines

Schweifhaltung

Bewegung der Kruppe

Bewegung der Lende

Bewegung des Rumpfes

Bewegung des Widerristes

Bewegung von Kopf und Hals

Schiefe des Pferdes



Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# Auffälligkeiten in der Bewegung

Taktstörungen

Festhalten einer Region

Steifheit

Verkürzte Tritte

Eingeschränkter Vorführbogen

Einseitigkeit in der Bewegung

Schiefe

# Welchen Einfluss haben Hufe und Ausrüstung? (Abb. 10)

beides sollte keine Schmerzen verursachen  
und eine freie Bewegung des Pferdes ermöglichen  
sowie die Balance nicht behindern  
mangelnde Balance = Stress für das Fluchttier  
Pferd!!





# Welchen Einfluss hat die Bewegung und das Training?

Vorbeugen von Bewegungsmangel muss Priorität haben

sinnvolles Bewegungstraining zur Gesunderhaltung

Gymnastizierung

Sinnvolle Beschäftigung für das Pferd (zB: Bodenarbeit, Clickertraining, Aufgabe mit Kindern, etc)



Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# Kooperationen nutzen zwischen

Training Pferd (Foto privat)



Tierarzt

Energetiker

Fütterungsberater

Hufschmied & Hufpfleger

Trainer



Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit !





Dr.med.vet. Andrea  
Wüstenhagen -  
[www.pferde-tierarzt.at](http://www.pferde-tierarzt.at)

# Abbildungsverzeichnis

- Abb.1: Skelett, aus „Atlas der topographischen Anatomie der Haustiere“, P. Popesko, Band I-III, 4. durchgesehene Auflage, Enke, 1993, Bd. II, S. 121
- Abb. 2: Skelett der Schultergliedmaße, aus „Atlas der topographischen Anatomie der Haustiere“, P. Popesko, Band I-III, 4. durchgesehene Auflage, Enke, 1993, Bd. III, S. 124
- Abb. 3 Skelett der Beckengliedmaße, aus „Atlas der topographischen Anatomie der Haustiere“, P. Popesko, Band I-III, 4. durchgesehene Auflage, Enke, 1993, Bd. III, S. 145
- Abb. 4: Nacken, aus „Atlas der topographischen Anatomie der Haustiere“, P. Popesko, Band I-III, 4. durchgesehene Auflage, Enke, 1993, Bd. I, S. 165:
- Abb. 5: oberflächliche Muskulatur, aus „Atlas der topographischen Anatomie der Haustiere“, P. Popesko, Band I-III, 4. durchgesehene Auflage, Enke, 1993, Bd. II, S. 123
- Abb. 6: Herz und Lunge beim Pferd, aus „Anatomie verstehen, Die Organe des Pferdes“, Das Innere des Pferdes sichtbar gemacht, G. Higgins, Kosmos, 2013, S. 80
- Abb. 7: Lage von Zwerchfell und Leber beim Pferd, aus „Anatomie verstehen, Die Organe des Pferdes“, Das Innere des Pferdes sichtbar gemacht, G. Higgins, Kosmos, 2013, S. 72
- Abb. 8: Kreislaufsystem: Hauptarterien beim Pferd, aus „Anatomie verstehen, Die Organe des Pferdes“, Das Innere des Pferdes sichtbar gemacht, G. Higgins, Kosmos, 2013, S. 94
- Abb. 9: Das periphere Nervensystem beim Pferd, aus „Anatomie verstehen, Die Organe des Pferdes“, Das Innere des Pferdes sichtbar gemacht, G. Higgins, Kosmos, 2013, S. 114
- Abb. 10: Huf Foto + Schema, privat, Josef Tramberger/Hoofprotection