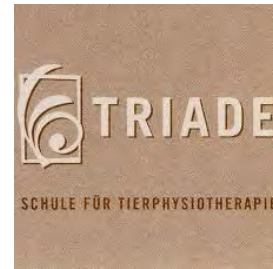


Die Gesunderhaltung des Pferdes im Offenstall



Tanja Giesswein

TRIADE
Schule für Tierphysiotherapie GbR
Täfertingerstraße 28
86356 Neusäß/Täfertingen
Pferdephysiotherapie
Klasse Februar 2019



Facharbeit

Die Gesunderhaltung des Pferdes im Offenstall

Vorgelegt von:

Tanja Giesswein

Sommershauser Str. 30

94405 Landau a. d. Isar

E-Mail: tanja.giesswein@web.de

Abgabedatum: 03.10.2020

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	4
2. Der natürliche Lebensraum der Wildpferde	5
3. Der Offenstall	7
4. Der Bewegungsapparat	8
4.1. Knochen	8
4.1.1. Knochenformen	9
4.1.2. Ossifikation (Knochenbildung)	11
4.1.3. Knochenumbau	12
4.2. Gelenke	13
4.3. Muskulatur	14
4.3.1. Quergestreifte Muskulatur (Skelettmuskulatur)	14
4.3.2. Glatte Muskulatur	15
4.3.3. Muskelfasertypen	15
4.3.3.1. Rote Muskelfasern	15
4.3.3.2. Weiße Muskelfasern	16
4.3.4. Muskelfaserbündel	16
4.3.5. Energiestoffwechsel des Muskels	17
4.3.6. Muskelarbeit	18
4.3.6.1. Dynamisches Muskeltraining (Bewegungsmuskeln)	18
4.3.6.2. Statisches Muskeltraining (Haltemuskeln)	19
4.3.7. Hilfsorgane der Muskeln	20
4.3.7.1. Sehnen	20
4.3.7.2. Sehnenscheiden	21
4.3.7.3. Schleimbeutel.....	21
4.3.7.4. Faszien.....	21
4.4. Hufe	23
4.4.1. Aufbau der Hufwand und der Hufmechanismus	23
4.4.2. Der Huf als Ausscheidungsorgan	25
4.4.3. Anregung des Hufwachstums	26
5. Zusätzliche Vorteile des Offenstalls	27
5.1. Futteraufnahme	27
5.2. Zusammenleben mit Artgenossen	28
5.3. Psychische Auswirkungen	28
6. Fazit.....	29
7. Literaturverzeichnis	30
8. Ehrenwörtliche Erklärung	32

1. Einleitung

„In Deutschland gibt es etwa 900.000 Pferdebesitzer.“¹

Jedem Pferdebesitzer liegt die Gesundheit und das Wohlbefinden seines Pferdes sehr am Herzen. Die Haltungsform ist hierfür ein wichtiger Aspekt. Denn trotz aller Bemühungen vonseiten der Halter verbringen Pferde die meiste Zeit im Stall.

Die artgerechten Bedürfnisse resultieren aus einer Millionen Jahre währenden Anpassung an Umwelteinflüssen in dem betreffenden Lebensraum. Die spezielle Erscheinungsform eines Lebewesens stellt mit seiner Anatomie, Physiologie und seinem Verhalten somit eine gezielte, für das Überleben notwendige Anpassung, an den artgerechten Lebensraum dar.

Zunächst muss der Begriff Haltung geklärt werden. Haltung bedeutet aus Sicht des Menschen soviel wie Festhalten in bequemer Reichweite. Die Voraussetzung für die Haltung von Tieren sind die technischen Möglichkeiten, das technisch Machbare. In dieser Beziehung hat sich in den letzten Jahrzehnten ein Wandel vollzogen, ohne Rücksicht auf die speziellen Bedürfnisse der Tierarten zu nehmen. Aus Sicht der Tiere bedeutet Haltung: gehindert zu werden, die natürlichen Lebensräume aufzusuchen; sich arttypisch zu verhalten, zu ernähren und zu bewegen.

Die Offenstall-Haltung erfreut sich in den letzten Jahren bei Pferdebesitzern immer größerer Beliebtheit. Doch was macht einen guten Offenstall eigentlich aus? Die folgende Arbeit lehnt sich an den natürlichen Lebensraum und dem Verhalten der Wildpferde an. Anhand dieser Fakten soll geklärt werden, wie sich die - der Natur am naheliegenden - Offenstall-Haltung auf die einzelnen Strukturen im Pferdekörper auswirkt.

Aus dem Vergleich zwischen den natürlichen Umwelteinflüssen und den Bedingungen, die bei der Boxenhaltung überwiegen, ergibt sich ein Katalog von Missständen, die zur Erkrankung der Pferde führen kann.

Ziel dieser Facharbeit ist es, herauszufinden, ob Pferde im Offenstall gesünder leben bzw. bleiben. Dazu werden einzelne Körperstrukturen aufgeführt: woraus sie bestehen, deren Funktion und was sie benötigen, um optimal funktionieren zu können? Wie kann der Offenstall dabei unterstützen? Dieses Thema wird mit verschiedenen Erkenntnissen aus der Pferdewelt untermauert.

¹ <https://www.pferd-aktuell.de/deutsche-reiterliche-vereinigung/zahlen--fakten>

Das zweite Kapitel vermittelt einen Einblick in den natürlichen Lebensraum und die Verhaltensweisen der Pferde. Um nachvollziehen zu können, was ein Pferd braucht, um es gesund zu erhalten.

Im dritten Kapitel geht es um den Offenstall. Wie sieht er aus und welche Anforderungen sollte er erfüllen?

Im vierten Kapitel werden einzelne Körperstrukturen wie Knochen, Muskeln, Gelenke und deren Hilfsmittel aufgeführt. Wie sie aufgebaut sind und dessen Funktion im Körper. Und was sie benötigen, um optimal funktionieren zu können. Wie kann der Offenstall dabei unterstützen?

Im fünften Kapitel werden die zusätzlichen Vorteile der Offenstall-Haltung, wie z. B. die Futteraufnahme, das Zusammenleben mit Artgenossen und die Auswirkungen auf die Psyche aufgeführt.

Die vorliegende Facharbeit endet im sechsten Kapitel mit einem abschließenden Fazit, das die Ergebnisse zusammenfasst und meine eigene Meinung widerspiegelt.

2. Der natürliche Lebensraum der Wildpferde

Biologisch gesehen gehören Wildpferde zum Großwanderwild. Sie leben meistens in großen Herden, oft im Familienverband, der aus dem Leithengst, der Leitstute sowie ihren erwachsenen weiblichen Nachkommen und deren Fohlen besteht. Die heranwachsenden männlichen Fohlen werden vom Leithengst verjagt und bilden dann eine eigene Junggesellenherde. Die stärksten Junggesellen versuchen, den Althengsten Stuten wegzunehmen, um so ihre eigene Herde zu gründen. Vertriebene Althengste werden oft alleine gesehen.

Das Leben der Wildpferde ist durch sehr viel Bewegung geprägt: Auf der Futtersuche ziehen sie gemächlich Schritt für Schritt weiter und laufen so etliche Kilometer pro Tag. Als Fluchttiere bevorzugen sie offenes Gelände, so dass sie Feinde rechtzeitig erkennen und flüchten können. Durch ihr großes Lungenvolumen können sie schnell und ausdauernd galoppieren.

Die Wildpferde ernähren sich von Gräsern und Kräutern. Man sieht sie vor allem in weitläufigen Steppengebieten, wo das Futter eher karg ist. Zum Überleben fressen Pferde praktisch den ganzen Tag über. Etwa 16 Stunden pro Tag verbringen sie mit der Nahrungsaufnahme. Das Verdauungssystem ist perfekt daran angepasst. Wissenschaftler haben

herausgefunden, dass das Sättigungsgefühl bei allen Pferden nicht durch die aufgenommene Kalorienmenge gesteuert wird, sondern durch die Anzahl der Kauschläge.



Die Umgebung des Hauspferdes ist eine völlig andere, als die des Wildpferdes. Trotzdem sind viele ursprüngliche Verhaltensweisen auch im domestizierten Pferd fest verankert. Wer sein Pferd gut behandeln will, sollte sich deshalb mit dem natürlichen Verhalten und den Bedürfnissen der Pferde auseinandersetzen und versuchen, diesen gerecht zu werden.

Pferde sind von Natur aus nicht aggressiv. Wenn sie Angst haben oder sich bedroht fühlen, ist ihr erster Instinkt, so viel Abstand wie möglich zwischen sich und die Gefahr zu bringen. Durch Gehör, Geruchssinn und Rundumsicht können sie Gefahren leichter entdecken. Mit ihrer Geschwindigkeit wird ihnen die Flucht erleichtert. Werden Pferde in die Enge getrieben, reagieren sie allerdings mit einem Gegenangriff. Sie drehen sich um und setzen Zähne und Hufe zur Verteidigung ein. Auch Buckeln gehört zu den Verteidigungsmaßnahmen. Raubtiere, wie z. B. Wölfe griffen die Pferde von hinten an, indem sie auf den Rücken der Pferde sprangen. Die letzte Chance, die dem Pferd dann noch blieb, war zu bocken und sich hin und her zu winden, um den/die Angreifer abzuwehren.

Die Lebenserwartung von Pferden in ihren natürlichen Lebensräumen liegt zwischen 30 bis 40 Jahre. In menschlicher Obhut erreichen sie in seltenen Fällen die Hälfte dieses Alters. Das zeigt, welch großen Einfluss Menschen auf die Gesundheit des Pferdes haben.

3. Der Offenstall

Das Konzept Offenstall orientiert sich an den natürlichen Lebensbedingungen der Wildpferde.

In einem Offenstall hat das Pferd die Möglichkeit, sich frei zu bewegen und es kann selbst entscheiden, ob es sich lieber im Innen- oder im Außenbereich aufhalten möchte. Der Offenstall teilt sich in einen überdachten Bereich und einen Außenbereich auf. Der überdachte Bereich dient als Ruhe- und Schlafplatz. Er bietet zudem auch einen Schutz vor Regen, Stürmen oder Gewittern. Doch auch bei zu viel Hitze oder Insektenangriffen sind die Pferde nicht schutzlos ausgeliefert.

Der angrenzende Außenbereich stellt meist einen befestigten Paddock dar. Dieser wird in der Regel bei schlechtem Wetter genutzt, wenn die Weide aufgrund von länger anhaltendem Regen geschlossen ist. Hier können sich die Pferde auch bei schlechtem Wetter draußen aufhalten, ohne im Matsch zu stehen. Durch die natürlichen Umwelteinflüsse wird das Immunsystem gestärkt. Auf dem Paddock befindet sich meistens eine Heuraufe. Es ist zu empfehlen, das Raufutter im Freien darzubieten, weil die Pferde in ihrem natürlichem Lebensraum an den Futterplätzen auch der Witterung ausgesetzt sind. Sie können dadurch entweder Nahrung aufnehmen oder sich in den trockenen Stall zurückziehen.



Bei einem Offenstall, der für mehrere Pferde gedacht ist, empfiehlt es sich, den Unterstand in mehrere Abteilungen (Nischen) zu gliedern und separate Zugänge vorzusehen. Dadurch schafft man auch Ausweichmöglichkeiten vor den Ranghöheren.

Es sollte unbedingt an die Sicherheit der Pferde gedacht werden, wenn es um die Beschaffenheit der Gebäude geht.

Holz ist als Baumaterial für Offenställe bestens geeignet. Es sorgt für gleichmäßige Luftfeuchtigkeit, weil es das Wasser aus der Luft aufnimmt und bei Trockenheit wieder abgibt. Bei Steinwänden kommt es im Gegensatz zu Holzwänden zu Dampfneiderschlag.

Durch die ständige Frischluftzufuhr im Stall bilden sich keine schädlichen Ammoniakdämpfe, die die Atemwege der Pferde negativ beeinflussen. Gerade bei hustenanfälligen oder dämpfigen Pferden ist das enorm wichtig.

4. Der Bewegungsapparat



4.1. Knochen

Der Knochen besteht aus Binde- und Stützgewebe und gehört deshalb zum passiven Bewegungsapparat. Das Knochengewebe ist das am höchst differenzierten Stützgewebe im Körper. Die Struktur macht den Knochen sehr widerstandsfähig gegen Druck, Biegung und Torsion (die Drehung um sich selbst). Er ist die zweithärteste Substanz im Körper. Durch den nach Belastung ausgerichteten Aufbau, der Härte der Grundsubstanz und die Mineralien, die sich im Knochen anlagern, kommt diese Härte zustande. Die wichtigsten Mineralien im Knochen sind Kalzium, Phosphor, Fluor und Magnesium. Diese verbinden sich zu Knochensalzen. Ungefähr die Hälfte der Knochenmatrix (Interzellulärschubstanz) besteht aus diesen Knochensalzen, dem anorganischen Anteil. Etwa ein Drittel stellt der organische Anteil (Kollagenfasern) dar. Der Rest besteht aus eingelagertem Wasser.

Die eigentlichen Knochenzellen (Osteozyten) werden rundherum von dieser Knochengrundmasse eingeschlossen. Sie besitzen viele feine Fortsätze. Mit dessen Hilfe wird der Kontakt mit den sie ernährenden Blutgefäßen gehalten. Durch die feste Grundsubstanz können die Nährstoffe nicht diffundieren. Osteozyten sind Zellen, die Knochen aufbauen = Osteoblasten oder Knochen abbauen = Osteoklasten. Letztere verrichten ihre Arbeit zudem bei Wachstumsphasen oder der Heilung eines Knochens.



4.1.1. Knochenformen

Die Lage sowie die Aufgabe eines Knochens im Körper bestimmen seine Form. Es wird unterschieden:

- Röhrenknochen z. B. Oberschenkelknochen (Femur)
- platte Knochen z. B. Schulterblatt (Scapula), Brustbein (Sternum)
- kurze Knochen z. B. Wirbel (Vertebrae), Vorderfußwurzelknochen (Os carpi)
- Sesambeine (sind ein funktioneller Bestandteil der Sehnen z. B. Kniescheibe/ Patella)

Röhrenknochen

Der Röhrenknochen besteht aus einem langen, röhrenförmigen Schaft mit zwei verdickten Enden. Die Diaphyse ist der Schaftanteil. Epiphysen bilden die beiden Enden. Den Abschnitt dazwischen nennt man Metaphyse.

Das Periost (Knochenhaut) bedeckt den Knochen von außen. Es teilt sich in zwei Schichten. Die äußere Schicht besteht aus straffem Bindegewebe und heißt Fibrosa. An dieser Stelle gehen Muskeln, Sehnen und Bänder in den Knochen über und verankern sich. Zudem gliedern sich die Fasern an den Gelenkenden in den hyalinen Knorpel ein.

Der hyaline Knorpel ist druckfest und elastisch. Er ist leicht bläulich und durchsichtig wie mattes Glas. Er bildet die Gelenk- und Rippenknorpel und ist die häufigste Knorpelform. Seine Oberfläche wird von der Gelenkflüssigkeit (Synovia) bedeckt. Diese bildet sich durch Bewegung. Die Versorgung des Knorpels kann nur durch Bewegung stattfinden, da er nicht an den Blutkreislauf angeschlossen ist. Da er keine Gefäße hat, muss er deshalb rein durch Diffusion mit Nährstoffen und Sauerstoff aus umgebenen Geweben versorgt werden. Ist diese gehemmt, kann es zu Erkrankungen, Entzündungen und Gelenkverschleiß (Arthrose) kommen.

Die innere Schicht der Knochenhaut ist das Kambium. Es hat die Fähigkeit, Knochen zu bilden, z. B. im Wachstum oder zur Kallusbildung nach Knochenbrüchen. Viele Blutgefäße und sensible Nerven verlaufen in der Knochenhaut, die in den Knochen eindringen und diesen versorgen.

Die Rinde des Knochens liegt unter dem Periost. Es ist ein Mantel aus massivem Material. Besonders dick ist die Rinde am Knochenschaft (Kompakta). Die dünnere Rinde der platten und kurzen Knochen sowie die Epiphysen des Röhrenknochens nennt sich Kortikalis.

Die Spongiosa ist eine Schicht schwammartiger, aneinandergfügter Knochenbälkchen. Sie liegt unter der Kortikalis. Das Knochenmark befindet sich zwischen den Maschen der Spongiosa und in der Markhöhle des Knochenschaftes, die aus der Kompakta gebildet wird.

Die Knochenrinde besteht aus sehr dicht gelagerten Knochenlamellen, die aus einer Grundsubstanz bestehen, in die kollagene Fasern eingelagert sind. In kleinen Knochenhöhlen zwischen den Lamellen liegen die Osteozyten. Diese stehen durch Fortsätze miteinander in Verbindung. Nährstoffe und Abfallprodukte können so von Zelle zu Zelle geleitet werden.

Rotes, blutbildendes Knochenmark und gelbes Fettmark werden voneinander unterschieden. Bei Fohlen befindet sich in allen Knochen blutbildendes Knochenmark. Bei erwachsene Pferden befindet es sich nur noch in den Hohlräumen der Spongiosa.

Kurze Knochen

Diese Knochen haben meist eine Würfel- oder Quaderform. Die Außenschicht ist dünner als bei den Röhrenknochen und sie geht ohne eine scharfe Grenze in die spongiöse (schwammartige) Innenschicht über.

Platte Knochen

Die platten Knochen sind flach und kompakt. Zwischen den zwei festen Außenschichten befindet sich auch eine schmale, spongiöse Innenschicht.

Sesambeine

Ein funktioneller Bestandteil der Sehnen sind die Sesambeine. Diese sind eingebettet in Knorpel oder Knochen. Dort, wo die Sehne hohem Druck ausgesetzt ist, bieten sie eine Schutzeinrichtung. Ein Einklemmen der Sehne im Gelenkspalt wird dadurch verhindert und es verstärkt die Hebelwirkung. Die Kniescheibe ist das größte Sesambein.

4.1.2. Ossifikation (Knochenbildung)

Knochen werden aus hyalinem Knorpel gebildet (chondrale Knochenbildung). Eine Ausnahme sind einige Schädelknochen; diese bestehen aus Bindegewebe. Nur solange Knorpel vorhanden ist, ist Wachstum möglich. Sie können in die Länge oder Dicke wachsen.

Das Dickenwachstum wird vom Kambium des Periosts eingeleitet, in dem Vorläuferzellen der Osteoblasten liegen. Diese werden in Osteoblasten umgewandelt und stellen so eine Substanz her, die von Mineralsalzkristallen umschlossen wird.

Bei Fortschreiten des Knochenwachstums werden die Osteoblasten eingeschlossen und verwandeln sich in Osteozyten (Knochenzellen). Das Dickenwachstum erfolgt somit an der Oberfläche des Knochens. Durch Abbau des Knochens von Osteoklasten erweitert sich die Markhöhle im Schaft.

Das Längenwachstum des Knochens geht von den Epiphysen und den Epiphysenfugenknorpel aus. Als Epiphysen werden Wachstumszonen bezeichnet, die in den Knochenenden der Röhrenknochen liegen. Zwischen Knochenschaft und Knochenende befinden sich die Epiphysenfugenknorpel.

Die Knochenbildung findet in verschiedenen Zonen statt. Die Zone der hohen Knorpel befindet sich in der Epiphyse. Der hyaline Knorpel, der sich dort befindet, wird von der Knochenbildung nicht beeinflusst. Die Wachstumszone schließt sich dort an. Hier finden laufend Teilungen der Knorpelzellen statt und dadurch kommt es zu einer Vermehrung dieser Zellen.

In der nächsten Schicht treten erste Mineralisationen (Verkalkungen) auf. In der darauffolgenden Schicht, der Zone des Knorpelabbaus, wird der Knorpel durch Chondroklasten abgebaut, von Osteoblasten ersetzt und diese bilden dann Knochenbälkchen. Am Gelenkende verbleibt der hyaline Knorpel als Gelenkknorpel.

Der Epiphysenfugenknorpel sorgt für das Längenwachstum und bleibt somit während des Wachstums bestehen. Mit der Zeit verknöchert er dann. Bei Pferden tritt das etwa zwischen dem 5. bis 7. Lebensjahr auf. Erst dann sind die Tiere erwachsen und somit voll belastbar.

4.1.3. Knochenumbau

Trotz Abschluss des Wachstums wird der Knochen permanent umgebaut. Durch Osteoklasten abgebaut und anschließend durch Osteoblasten wieder aufgebaut. Im Normalfall hält sich dieser Auf- und Abbau die Waage. Im Alter oder durch Fehlbelastungen (z. B. Fehlstellungen der Gliedmaße) kann dieses Gleichgewicht aus dem Lot geraten. Im Alter überwiegt der Abbau. Bei Überbelastung findet wegen der vermehrten Belastung ein erhöhter Aufbau statt. Bei Unterbelastung ein erhöhter Abbau. Die biomechanischen Kräfte durch Belastung, Muskel- und Sehnenzüge am Knochen beeinflussen also die Knochenbildung. Eine Bewegung, die mit einer Erschütterung einhergeht, stimuliert die Knochenzellen. Diese richten sich dann dementsprechend aus.

Das Hormon Vitamin D fördert den Knochenumbau und die Knochenstabilität. Es sorgt dafür, dass Phosphor und Kalzium aus dem Darm rückresorbiert werden und dadurch weniger Phosphor über die Nieren ausgeschieden wird. Um das Vitamin D wirksam zu machen, ist gerade bei Fohlen eine direkte Sonneneinstrahlung notwendig. Im Offenstall haben die Pferde öfter, bzw. wann immer sie möchten, die Möglichkeit, sich zu sonnen. Pferden, die sich in der Box aufhalten oder auf einem ausschließlich schattigen Paddock stehen, ist das nicht möglich.

Hormone steuern zudem den Stoffwechsel. Dieser ist für die Umwandlung von aufgenommenen Stoffen, die für Körperprozesse wichtig sind, zuständig. Also für den Gewebeauf- und -abbau, den Erhalt von verschiedenen Körpersubstanzen und -funktionen. Um optimal funktionieren zu können, benötigt der Stoffwechsel Nahrung und Atmung (Sauerstoff). Im Offenstall bekommen die Pferde durch ausreichende Atmung an der frischen Luft genügend Sauerstoff, um den Stoffwechsel anzuregen.

Da sich Pferde im Offenstall frei und kontinuierlich bewegen können, regt dies den Knochenstoffwechsel an. Somit haben diese Pferde eine nachweislich höhere Knochendichte.

4.2. Gelenke

Die Lehre über Gelenke heißt Arthrologie.

Im Bereich der Knochen ist der Körper nicht beweglich, sondern nur an den Verbindungsstellen zwischen den Knochen, also den Gelenken. Es gibt echte und unechte Gelenke. Das echte Gelenk (Diarthrosen/Articulationes synoviales) hat einen Gelenkspalt und besteht aus zwei oder mehr aufeinandertreffende Knochen, zwischen denen sich ein Spalt befindet. Dieser kann auch Gelenkhöhle genannt werden. Unechte Gelenke haben keinen Spalt und sind relativ fest miteinander verbunden.

In den meisten Fällen passen die Knochenenden in Form von Gelenkkopf und Gelenkpfanne ineinander (Kongruenz). Es gibt aber auch Gelenke, wie das Knie- und Kiefergelenk, bei denen Gelenkerhöhung und Gelenkvertiefung inkongruent sind. Sie passen nicht genau ineinander. In dem Fall wird eine Gelenkzwischenscheibe aus Faserknorpel (Meniskus) als Ausgleich geschaffen. Die Gelenkhöhle wird meist großräumig von der Gelenkkapsel umhüllt (Capsula articularis).

Die äußere Schicht der Kapsel (Stratum fibrosum) besteht aus straffem Bindegewebe und geht proximal und distal des Gelenkes in das Periost des Knochens über. Die Gelenkinnenhaut (das Stratum synoviale, die Synovialis) besitzt zahlreiche Blut- und Lymphgefäße, sowie Nerven. Die durch Bewegung des Körpers produzierte Gelenkschmiere (Synovia) kann diese aber auch resorbieren. Synovia ist eine fadenziehende Flüssigkeit und enthält Hyaluronsäure. Durch sie wird die Reibung zwischen den Gelenkknorpeln gemindert und ernährt diese. Das heißt, umso mehr sich die Pferde bewegen können, desto mehr Synovia wird gebildet und die Gelenke werden geschmiert. Die Gelenkknorpel bestehen aus hyalinem Knorpel und überziehen die Gelenkflächen.

Die Gelenkbänder sind aus derbem, sehnigem Gewebe. Sie liegen im Stratum fibrosum der Gelenkkapsel oder sind eigenständige Gebilde. Gelenkbänder verstärken die Kapsel und geben dem Gelenk zusätzlichen Halt. Zudem führen sie das Gelenk in der Bewegung und schränken diese ein (Schutz vor Überbeweglichkeit).

Gelenke, die ständig überbelastet werden oder nach Verletzung nicht genügend Zeit zur Ausheilung haben, sind besonders anfällig für Gelenkverschleiß z .B. Arthrose.

4.3. Muskulatur

„Jedes Pferd besitzt ca. 520 verschiedene Muskeln und besteht zu etwa 40 % aus Muskelmasse.“²

Die Muskulatur ist verantwortlich für Kraft, Antrieb, Ausdauer und Feinmotorik. Die Hauptaufgabe der Muskeln liegt in der Bewegung. In der Myologie (Muskellehre) wird die quergestreifte und die glatte Muskulatur unterschieden.



4.3.1. Quergestreifte Muskulatur (Skelettmuskulatur)

Die Skelettmuskulatur gehört zur quergestreiften Muskulatur und bildet den aktiven Teil des Bewegungsapparates. Im herkömmlichen Sprachgebrauch auch Muskulatur oder Muskeln genannt. Sie wird vom zentralen Nervensystem aus gesteuert und arbeitet willkürlich. Die stark durchblutete Muskulatur setzt an mindestens zwei Knochen an. Durch Muskelkontraktion und Muskelentspannung wird die Bewegung einzelner Skeletteile oder des gesamten Organismus ermöglicht (Lokomotion). Das dazwischenliegende Gelenk ist der Drehpunkt. Zudem stützt, trägt und wärmt sie den Körper. Deshalb sollte dieses Muskelgewebe regelmäßig und aktiv trainiert werden.

Die kleinste funktionelle Struktur der Muskelfaser ist das Sarkomer. Es besteht hauptsächlich aus den kontraktile Proteinfilamenten Myosin, Aktin und Titin. Unter dem Mikroskop als Querstreifung sichtbar. Durch die Aneinanderreihung der verschiedenen hellen Sarkomere erhält die quergestreifte Muskulatur ihren Namen.

Eine Muskelfaser entsteht durch Verschmelzung von Zellen zu einer Einheit. Am Rand befinden sich die Zellkerne. Die Muskelfaser enthält einen roten Muskelfarbstoff

² <https://www.pavo-futter.de/beratung/fueterung-und-gesundheit/die-muskulatur-bei-pferden>

(Myoglobin). Es kann Sauerstoff binden und speichern. Jede Muskelfaser wird vom Endosomium umhüllt. Das Perimysium unterteilt einzelne Muskelfaserbündel durch Septen aus starkem Bindegewebe. Umgeben ist jeder Muskelbauch von einer kollagenfaserigen Verschiebehülle, dem Epimysium. Durch die oberflächliche und sehr straffe Muskelfaszie bleibt der Muskel in seiner Form. Einzelne Bindegewebshüllen verlaufen in den Aufbau der Sehne.

Die Muskelkontraktion entsteht durch das gegenseitige Ineinanderschieben der Filamente.

Der Herzmuskel ist eine Sonderform, gehört aber ebenfalls zur quergestreiften Muskulatur. Er bildet den größten Teil der Herzwand. Als Motor des Kreislaufes ist er der wichtigste Muskel. Er weist die typische Querstreifung auf; allerdings befinden sich die Zellkerne in der Zellmitte. Eine gitterartige Verbindung zwischen den einzelnen Zellen bilden die Glanzstreifen. Die Herzmuskulatur besitzt ein eigenes Reizleitungssystem aus speziellen Herzmuskelzellen.

4.3.2. Glatte Muskulatur

Die glatte Muskulatur (auch Eingeweidemuskulatur genannt) befindet sich in den Muskelwänden des Magen-Darm-Traktes, der Bronchien, der Blutgefäße, der Lymphgefäße, des Urogenitaltraktes und im Auge. Außerdem umhüllt sie die Ausführungsgänge von Körperdrüsen. Sie übernimmt die kontraktile Funktion der inneren Organe. Ebenso die Bewegung im Verdauungstrakt. Das vegetative Nervensystem steuert die glatten Muskelzellen. Die Muskulatur arbeitet langsam, ausdauernd und unwillkürlich. Sie kann also nicht beeinflusst werden.

4.3.3. Muskelfasertypen

Die Muskulatur ist eine Mischung aus roten und weißen Fasertypen. Doch der vorrangig herrschende Fasertyp bestimmt die Aktivität und somit das Leistungsvermögen des Pferdes.

4.3.3.1. Rote Muskelfasern

Rote Muskelfasern (Slow twitch-Fasern) sind sehr alte, myoglobinreiche und fibrillenarme Fasern. Sie kontrahieren langsam und sind zu Dauerleistung fähig. Zudem sind sie wenig ermüdbar. Sie unterstützen den Halte- und Bewegungsapparat sowie den Körper bei der feinmotorischen, konzentrischen Bewegung. Damit die roten Muskelfasern optimal funktionieren können, ist ein effektiver Stoffwechsel nötig. Ihre Energie bekommen sie aus

Sauerstoff, den sie aus dem Blut aufnehmen. Ihre rote Farbe erhalten sie durch die vielen durchzogenen Kapillaren. Dehnübungen verhindern ein Verkürzen.

4.3.3.2. Weiße Muskelfasern

Weiße Muskelfasern (Fast-twitch-Fasern) sind im Gegenteil zu den roten Muskelfasern myoglobinarm und fibrillenreich. Außerdem kontrahieren sie schnell; das aber nur von kurzer Dauer. Sie ermüden rasch und verbrauchen schnell ihren Sauerstoff. Die nötige Energie kommt aus dem Verdauungstrakt. Der Stoffwechsel ist dabei nur kurzzeitig effektiv. Durch die weißen Muskelfasern sehen sie hell aus. Ohne regelmäßiges Training erschlaffen sie.

90 % der Muskulatur, ob rot oder weiß, ist genetisch bestimmt. Durch die intensivere und natürliche Bewegung im Offenstall kann sowohl ein Verkürzen der roten Muskelfasern verhindert werden, als auch ein automatisches Training der weißen Muskelfasern erfolgen.

Die restlichen 10 % sind intermediäre Fasern. Diese können durch bestimmtes Training in die eine oder andere Richtung gelenkt werden.

Weiße Muskelfasern können in rote Muskelfasern umgewandelt werden, umgekehrt ist das nicht möglich. Das heißt: Ein Sprinter kann ein Marathonläufer werden, doch ein Marathonläufer wird nie ein guter Sprinter werden.

4.3.4. Muskelfaserbündel

Mehrere Muskelfaser (auch Muskelzellen, Myofibrillen) ergeben zusammen ein Muskelfaserbündel und mehrere Muskelfaserbündel zusammen einen Muskel. Die vielen verschiedenen Muskeln werden zu Gruppen zusammengefasst (z. B. die Rumpfmuskulatur oder Beuger/Strecker der Gliedmaße).

Einzelne Muskelfaserbündel, der komplette Muskel und die Muskelgruppe werden von einer straffen Bindegewebshaut umhüllt. Die Bindegewebshaut eines Muskels wird Epimysium genannt und die einer Muskelgruppe Faszie.

Die einzelne Muskelfaser wird von einem feinen Fibrillennetz (Endomysium) überzogen. Diese schließt anliegende Bindegewebszellen, kleinste Blutgefäße und Nervengeflechte mit ein.

Faszien und lockeres Bindegewebe liegen zwischen den Muskeln (Perimysium). Es ermöglicht die Verschiebung der Muskeln gegeneinander und im Gewebe. Durch Stoffwechselablagerungen kann es hier zu Verklebungen kommen. Dadurch können die Muskeln nicht mehr gleiten. Es kommt zu Schmerzen und eventuell zu Bewegungseinschränkungen. Aber auch entzündliche Prozesse oder Narben können dazu führen.

Im Körper steht alles durch Bindegewebshäute miteinander in Verbindung. Die Muskelfaserbündel sind mit dem Epimysium des Muskels verbunden. Das Epimysium wiederum mit der Faszie der Muskelgruppe und die Muskelgruppe mit einer der großen Körperfazien (die äußere oder innere Rumpffaszie). Durch diese Verbindungen kann ein Problem, wie z. B. Lahmheiten oder Schmerzen, nicht, bzw. nicht nur am Ort der Ursache auftreten, sondern in einem entfernt gelegenen Körperteil oder einem Organ .

4.3.5. Energiestoffwechsel des Muskels

Muskeln sind vergleichbar mit kleinen Brennöfen. Damit der Muskel Energie bekommt, benötigt er Sauerstoff. Umso mehr sich das Pferd bewegt, desto mehr verbraucht der Muskel an Sauerstoff. Durch Muskelarbeit erweitern sich die Blutgefäße im Muskelgewebe, um so den Mehrbedarf an Sauerstoff abzudecken. Am Anfang einer rhythmischen Kontraktion einer Muskelgruppe entsteht in dieser eine Sauerstoffschuld. Es dauert ca. 2 bis 4 Minuten, bis die Muskeldurchblutung und somit der Sauerstofftransport dem gesteigerten Bedarf angepasst werden kann.

Braucht der Muskel in der Dauerleistungsphase mehr Sauerstoff, als zugeführt werden kann, entsteht ebenfalls eine Sauerstoffschuld. Für derartige Anstrengungen wird die Energie aus dem Enzym Kreatinphosphat gewonnen. Durch schnelles Verbrennen wirkt es allerdings nur ca. 15 Sekunden, was für einen Sprint ausreichend ist.

Für Dauerbelastungen benötigen die Muskeln gespeicherten Zucker (Glykogen). Durch Abbau von Glykogen (Glykolyse) entsteht u. a. Milchsäure (Laktat). Der größte Teil des Laktats wird über die Leber abtransportiert. In etwa 20 % sammelt es sich im Muskelgewebe und es muss dort wieder abgebaut werden. Dafür wird zusätzlich Sauerstoff benötigt. Nach getaner Arbeit müssen außerdem auch Vorräte wie Adenosintriphosphat, Kreatinphosphat und Glykogen aufgefüllt werden. Das erfordert ebenfalls Sauerstoff. Ist die Muskelarbeit beendet, wird die Sauerstoffschuld durch verstärkte Atmung ausgeglichen. Hier wird wieder frische Luft benötigt, da es sonst zu Muskelkater oder Verspannungen kommen kann.

Wird der Muskel über eine längere Zeit gereizt, werden Kontraktionen nach und nach schwächer, bis er nicht mehr reagiert. Solch eine Ermüdung wird durch ungenügende Sauerstoffzufuhr, ausgeschöpften Glykogenreserven und/oder einen Anstieg der Laktatkonzentration verursacht. Diese muskuläre Ermüdung kann auch als eine Schutzfunktion betrachtet werden. Denn ein unbegrenzter Laktatanstieg würde zu einer Übersäuerung in der Zelle führen und sie dadurch schädigen.

Im Offenstall können die Muskeln ausdauernd trainiert werden, um ihren Brennstoff effektiver abzurufen. Die Muskulatur kann dadurch länger auf einem Niveau arbeiten, ohne sauer zu werden. So kann das Pferd Distanzen schaffen, die zu Beginn des Trainings nicht möglich waren.

4.3.6. Muskularbeit

Die Muskeln arbeiten immer als Paar, in Gruppen oder Ketten, die eine Verbindung miteinander haben.

Es werden grundsätzlich zwei Muskelkontraktionen unterschieden:

Bei der **isotonischen** Muskularbeit kommt es infolge einer Muskelverkürzung zur Bewegung. Hier gibt es auch zwei Arten, die differenziert werden. Von der konzentrischen Kontraktion spricht man, wenn sich Ansatz und Ursprung des Muskels annähern (zusammenziehen). Bei einer exzentrischen Kontraktion entfernen sich Ansatz und Ursprung. Der Muskel wird gedehnt. Dadurch wird der Antagonist unterstützt oder stabilisiert ein Gelenk.

Kommt es zu einer starken Spannungserhöhung, aber keiner Muskelverkürzung, liegt eine **isometrische** Muskelkontraktion vor.

4.3.6.1. Dynamisches Muskeltraining (Bewegungsmuskeln)

Hierbei verläuft die Muskularbeit isotonisch. Der Spannungszustand und die Muskellänge der Bewegungsmuskeln verändert sich. Der Abstand zwischen Ursprung und Ansatz ist sehr groß z. B. der lange Rückenmuskel. Es handelt sich um rein fleischige Muskeln, die kaum feinmotorisch arbeiten. Sie besitzen eine große Kontraktionsfähigkeit. Durch viele weiße Muskelfasern entsteht für einen kurzen Zeitraum schnell viel Kraft. Eine Sauerstoffschuld wird durch rasche Kontraktion und Entspannung aufgehoben.

Die dynamische Muskelarbeit ist im Vergleich zur statischen weniger ermüdend, da hier keine Haltearbeit der Muskulatur verrichtet werden muss. Im Aufbautraining sollte deshalb das Bewegungstraining an sich forciert werden.

Beispiele für dynamische Muskelarbeit im Offenstall:

- Möglichkeiten zum Berglaufen, z. B. Hügel oder Berg.
- Stangen oder Äste über einen Laufweg legen.

4.3.6.2. Statisches Muskeltraining (Haltemuskeln)

Die statische Muskelarbeit verläuft isometrisch. Der Muskel verrichtet eine Haltearbeit, dabei bleibt die Muskellänge gleich. Haltemuskeln befinden sich nahe den Gelenken und besitzen eine große Feinmotorik. Sie bestehen zum größten Teil aus roten Fasern, deshalb auch ihre Ausdauer. Durch die Sauerstoffschuld übersäuern sie leichter.

Im Training sind statische Muskeln aufgrund ihrer motorischen Sensibilität von großer Bedeutung. Durch entsprechendes trainieren, kann das Pferd die Feinheit und Durchlässigkeit erlangen, die es für eine Versammlung benötigt. Dafür benötigt es höchste Haltearbeit.

Beispiele für statisches Muskeltraining im Offenstall:

- Verschieden hohe Untergründe, z. B. Podest (Pferd steht mit beiden Vorderhufen auf dem Podest und mit den Hinterbeinen am Boden).
- Wackelige Untergründe, z. B. Sensa Matten, Matratze, Wippe.



Natürlich lässt sich das dynamische und das statische Muskeltraining auch miteinander kombinieren. Durch dieses Training sind die Pferde vor dem Reiten gewissermaßen schon aufgewärmt. Dies verringert ein Verletzungsrisiko.

4.3.7. Hilfsorgane der Muskeln

Die Funktion der Muskeln wird durch viele passive Einrichtungen des Bewegungsapparates unterstützt. Diese lassen sich einteilen in:

- Sehnen.
- Sehnenscheiden (Vaginae synoviales tendinum).
- Schleimbeutel (Bursae synoviales).
- Faszien oder Muskelbinden.

4.3.7.1. Sehnen

Als Sehne (Tendo) wird der Anfang oder das Ende eines Muskels bezeichnet. Die Kraftübertragung vom Muskel auf die Sehne erfolgt am Muskelfaserende durch die fingerförmigen Verzahnungen von Muskelzellen und kraftübertragenden, kollagenen Sehnenfibrillen.

Die Sehne besteht aus parallelfaserigem, straffem Bindegewebe. Sie entspringt aus dem Muskel, geht ins Periost des Knochens über und dringt als sogenannte Sharpey-Faser in den Knochen ein oder verschmilzt mit der Faszie. Die Sehne vermittelt die Kontraktionswirkung des Muskels auf den Knochen oder auf die Faszie. Die Sehne kann nicht eigenständig kontrahieren.

Sehnenfasern verlaufen in Zugrichtung. In einer kurzen Sehne sind sie parallel angeordnet und in einer langen Sehne verlaufen sie leicht schraubenförmig. Die Muskelform bestimmt die Form der Sehne.

Die Sehne ist extrem reißfest, hat aber nur eine geringe Dehnfähigkeit und ist nicht sehr druckfest. Sie verträgt eine Zugspannung in Verlaufsrichtung der Sehnenfasern sehr gut. Hier besteht weniger die Gefahr einer Verletzung. Zum Verschleiß oder zur Verletzung der Sehne kommt es durch seitliche Belastung, z. B. die Sehne wird in einer Knochenrinne falsch belastet. Knorpelgewebe wird zur Festigung der Sehne eingelagert. Danach spleißen sich die einzelnen Sehnenfäden auf. Dieser Knorpel kann sich in Knochengewebe verwandeln. Dadurch verkalkt die Sehne, wird unflexibel und kann auf andere Gewebe drücken z. B. auf die Nerven. Durch die physiologische Fortbewegung im Offenstall kann

diese seitliche Belastung gemindert werden, da es nicht dauerhaft zu einer einseitigen Überbelastung kommt.

Die Anhaftungsstelle der Sehne an die Knochenoberfläche muss hoher mechanischer Belastung standhalten. An dieser Stelle bildet der Knochen eine speziell ausgeformte Oberflächenstruktur wie die Knochenleiste (Crista), einen Knochenvorsprung (Kondylus bzw. Epikondylus) oder Aufrauungen (Tuberositas).

4.3.7.2. Sehnenscheiden

Eine lange Sehne wird von einer Sehnenscheide umhüllt, besonders dort, wo die Sehne ihre Verlaufsrichtung ändert und unter Spannung über den Knochen zieht. Die Sehnenscheide ist ein Gleit- und Schutzlager der Sehne. Sie besteht aus einer inneren Schicht (Stratum synoviale) aus gefäß- und nervenführendem, lockerem Bindegewebe. Diese umschließt die Sehne. Die äußere, kollagenfaserige Schicht (Stratum fibrosa) steht mit umliegendem Gewebe in Verbindung. Das Stratum synoviale bildet durch zwei Blätter eine Art Schlauch, das mit Synovia gefüllt ist. Sie erhöht die Gleitfähigkeit einer Sehne. Die Sehnenscheide entsteht oft aus den Aussackungen (Recessi) der Gelenkkapseln.

4.3.7.3. Schleimbeutel

Der Schleimbeutel ist eine abgekapselte Spalte im Bindegewebe und enthält ebenfalls Synovia. Er befindet sich zwischen Knochen und den straff darüber hinwegziehenden Muskeln, Bändern, Sehnen, Faszien oder Haut. Auch er dient als Gleitvorrichtung, um den Knochen gegen Aufspleißung zu schützen und als Druckpolster zu fungieren.

Ein Schleimbeutel kann auch unter der Haut an einer mechanisch besonders belasteten Stelle entstehen.

Der Wandaufbau von einem Schleimbeutel ist dem eines Gelenks ähnlich. Danach kann das innen anliegende Stratum synoviale und das äußere Stratum fibrosum unterschieden werden.

4.3.7.4. Faszien

Die Faszie oder eine Muskelbinde umhüllen einen Muskel großflächig wie eine Art Strumpf. Sie ist ein geflechtartiges Bindegewebe aus kollagenem und teilweise elastischem Gewebe. Es orientiert sich in seiner Verlaufsrichtung nach Zug und Druck. Durch die scheren-

gitterartige Anordnung der Fasern wird eine funktionell erforderliche Anpassung an die unterschiedlichen Kontraktionszustände der Muskeln gewährleistet.

Die Faszie dient als Verschiebeschicht anliegender Muskeln und oftmals als deren Ursprungs- oder Ansatzfläche. Als Sonderform tritt sie in einer Form von Septa intermuscularia zwischen den Muskeln auf und ist am Periost verankert. Als bindegewebsbandartige Verstärkung dient die Faszie auch als Halteband der Streck- bzw. Beugefläche eines Gelenks (Retinacula tendineum).

Der gesamte Körper ist von Faszien überzogen. Aufgrund ihrer Lage lassen sie sich in eine dünne, oberflächliche Faszie (Fascia superficialis) und eine kräftigere, tiefe Faszie (Fascia profunda) unterscheiden. Die oberflächliche Faszie schließt an einzelnen Körperregionen die Hautmuskeln (Mm. cutanei) an. Die tiefe Faszie kann beim Pferd durch gelbliche, elastische Fasern großflächig verstärkt sein (Tunica flava der ventralen Bauchwand).

Regelmäßige und physiologische Be- und Entlastung sind für den Aufbau und Erhalt des Bindegewebes unerlässlich. Durch den damit verbundenen Trainingsanreiz legen die Fibroblasten mehr Bindegewebe an. Bei einem unzureichenden Reiz baut sich das Bindegewebe ab.

Durch Bewegungsmangel entstehen:

- steife und atrophierte Muskeln,
- Dauerdruck auf die Gliedmaßen auf den palmaren bzw. plantaren Bereichen,
- ein abgesackter Brustkorb wegen mangelnder Ansprache der aufwölbenden Muskulatur,
- verkrampfte Kruppenmuskeln und dauerverspannte Hinterhandstrecker wegen Haltearbeit für den abgesackten Brustkorb,
- Dauerdruck auf den Gelenkknorpeln,
- steife Sehnen,
- und ein brachliegender Stoffwechsel.

4.4. Hufe



4.4.1. Aufbau der Hufwand und der Hufmechanismus

Es werden drei Schichten unterschieden:

- die vom Saum aus gebildete sehr dünne Glasurschicht,
- die sehr dicke Schutzschicht,
- und die Verbindungsschicht (bestehend aus Blättchen der Wandlederhaut).

Die Glasurschicht besteht aus einem bastartigem Horn. Dieses Horn quillt im Saumbereich durch Wasser leicht auf und erhält dadurch ein weißlich-trübes Aussehen. Zu beobachten ist das bei Wildpferden in feuchtem Gras. Bei Reitpferden wird diese Schicht durch zu tiefe Sandböden, hohen Mist und falsche oder übertriebene Hufpflege allerdings zerstört. Es kommt zu einem brüchigem und bröckligem Aussehen der Hufwand.

Die dicke Schutzschicht besteht aus einer dünneren, weichen, unpigmentierten Innenschicht und einer stärkeren, harten pigmentierten Außenschicht.

Die innere unpigmentierte Verbindungsschicht besteht aus den verhornten Blättchen der Schutzschicht und den nicht verhornten Blättchen der Lederhaut. Diese sind ineinander verzahnt.

Die sogenannte weiße Linie aus farblosem, weichem Horn, ergibt die Verbindung zwischen der Sohle und der Wand im Bereich des Tragrandes und der Eckstreben. In diesem Bereich können besonders gerne Steinchen eingedrückt werden.

Die Hufkapsel ist durch ihre Festigkeit nicht unnachgiebig starr, sondern hat eine bedeutende Elastizität. Das Pferd steht mit dem Hufbein nicht in der Hornkapsel wie in einem

Schuh. Vielmehr besteht durch die Wandlerhaut des Hufbeins eine innig verzahnte Aufhängung an der Wand der Hufkapsel. Diese Wandlerhaut besteht aus ca. 600 nicht verhornten 1 bis 4 mm hohen Lamellen pro Huf. An jedem Blättchen sitzen bis zu 200 Nebenblättchen. Die Zwischenräume werden wie Abdrücke durch verhornte Blättchen der Hornkapsel ausgefüllt. Dadurch wird das Hufbein mit der Innenwand der Hufkapsel verbunden. Als Hufmechanismus wird die Verformung der elastischen Hufkapsel bei jeder Be- und Entlastung bezeichnet.

Bei einer Belastung spreizt sich der Huf im Trachtenbereich. Die untere Hälfte des Hufes bleibt währenddessen fast bewegungslos. Eine Störung des Hufmechanismus führt stets zu einer Lahmheit.

Unterstützt wird die Elastizität des Hufes durch das schwammartige, aus elastischen Fasern bestehende Strahl- und Ballenpolster. Dieses ist keilförmig im Trachtenbereich zwischen Hornsohle und der tiefen Beugesehne eingeschoben.

Der Hufknorpel sitzt innen und außen an den Hufbeinästen auf und umfasst das Strahlen- und Ballenpolster. Dies dient dazu, dass die bei Belastung der Gliedmaße entstehende Stoßwirkung gebrochen wird. Die Aufhängung des Hufbeins in der Hufkapsel, die Knorpelschichten in den Gelenken und die Winkelung der Gelenke dienen ebenfalls der Stoßbrechung bei Belastung.

Die Hornbeschaffenheit ist im Bereich des Kronsaumes, des Ballens und des Strahles weich elastisch. Die Sohle und die Hufwand bestehen dagegen aus festen Horn. Die Farbe des Hornes ist weiß bis gelb, schwarz oder streifig.

Der Huf ist mit einem Geflecht von Blutgefäßen versorgt. Das heißt, dass sich an der am weitesten vom Herzen entfernten Stelle des Körper eine Menge Blut befindet. Diese muss wieder gegen die Schwerkraft zurück in den Rumpf gelangen. Dafür ist der Wechsel zwischen Spreizen (belasten) und Zusammenziehen (entlasten) des Hufes als pumpende Bewegung unerlässlich. Die augenscheinlich starre Hornkapsel bewegt sich somit.

Bei Pferden, die zu viel stehen, kommt es zu Stauungserscheinungen in den Beinen, also zu dicken Beinen. Leider ist nicht zu sehen, dass die langsamere Durchblutung, der Blutstau in dem Gefäßgeflecht der Huflederhaut, auch zu mangelhaftem Nährstofftransport führt. Somit wird die Huflederhaut schlechter mit Baustoffen versorgt. Die Hornproduktion ist in der Quantität als auch in der Qualität vermindert. Die Blutpumpe unterstützt in hohem Maße das Herz des Pferdes. Sie funktioniert wegen des Raumunterschiedes zwischen Hufbein und der Hufwand. Dadurch entsteht während einer Belastung viel Volumen und bei Entlastung wenig Volumen. Mit nur ca. 0,5 % des Körpergewichtes ist das Herz des

Pferdes sehr klein. Für das Management der Blutzirkulation benötigt es die Unterstützung der Hufe. Durchschnittlich machen Pferde mit ihren vier Hufen in 24 Stunden 60.000 Schritte (Pumpbewegungen).

4.4.2. Der Huf als Ausscheidungsorgan

Der Huf ist auch ein lebenswichtiges Ausscheidungsorgan. Das während eines Blutdurchtrittes produzierte Horn besteht aus Eiweißverbindungen. Bevor dieses Eiweiß in Horn umgewandelt wird, ist es Abfall, der im Blut von den inneren Stoffwechselorganen weg- und zur Huflederhaut hintransportiert wurde, um hier ausgeschieden zu werden, da die anderen Organe diese Moleküle nicht mehr benötigen.

Die Hornproduktion im Huf ist also als Abfallbeseitigung des Pferdeorganismus zu sehen, der parallel zur Ausscheidung von Stoffen über die Niere, der behaarten Haut oder der Schleimhäute erfolgt.

Der Organismus von einem Pferd ist darauf eingerichtet, dass pro Monat ca. 1 cm Wandhorn plus Lamellenhorn, Sohlen- und Strahlhorn produziert werden. Das heißt, dass entsprechende Mengen des nicht mehr benötigten Eiweißes ausgeschieden werden. Wenn die Hufe nicht 60.000 mal pro Tag pumpen, sondern nur 12.000 mal wie z. B. bei Boxenpferden mit einer Stunde Bewegung in der Reithalle pro Tag, wird nur 20 % der Hornmenge gebildet, die normalerweise produziert werden würde. Es bleiben also 80 % des Abfall-eiweißes im Blut zurück. Somit wird der gesamte Körper im Laufe der Zeit mit Abfalleiweiß überladen, was den Stoffwechsel in den inneren Organen, besonders auch im Herzmuskel und in der Haut, erheblich stören kann. Selbst wenn durch geringere Aktivität weniger Abfallweiß entsteht, als bei normaler Bewegungsmenge, findet eine Überladung mit unbrauchbaren Eiweißmolekülen statt. Die restlichen Ausscheider, wie Nieren und Haut, müssen umso mehr leisten und reagieren nicht selten mit Entzündungen z. B. Ekzemen oder Niereninsuffizienz. Aus diesem Grund ist bei einer Huflederhautentzündung eine stets hohe Eiweißkonzentration im Bluttest zu erkennen. Das bedeutet aber nicht, dass das Pferd zu viel Eiweiß aufgenommen hat, sondern dass es nicht genug ausscheiden konnte. Hauspferden ist es durch die Stallhaltung nicht möglich, die 60.000 Schritte zu machen.

Eine Offenstall-Haltung kann allerdings mit vielen Bewegungsanreizen entgegenwirken. Deshalb sollten die verschiedenen Stationen, wie Schlafplatz, Heuraufe und Wassertränke soweit wie möglich voneinander entfernt sein. Somit müssen die Pferde eine weitere Strecke zurücklegen, um z. B. zu fressen, zu trinken oder zu schlafen und bewegen sich nicht nur in einem kleinem Radius, wie es bei Pferden in der Box der Fall ist.

4.4.3. Anregung des Hufwachstums

Viel Bewegung auf unterschiedlichen Untergründen und Böden kommen dem Hufwachstum zugute. Die Hufe von Pferden, die in der Box leben, bleiben deshalb in ihrer Entwicklung und Qualität zurück. Umsetzen lässt sich dies am besten in einem Offenstall. Hier sind oft folgende Untergründe für die einzelnen Bereiche zu finden:

- Stroh, Späne, Miscanthus oder Waldboden im Stall als Liegefläche.
- Rasengittersteine, Paddockplatten bzw. Gummimatten, Hackschnitzel, Pflastersteine, Sand in verschiedenen Körnungen, Kies, Kunstrasen auf dem Paddock oder auf den Laufwegen, wie z. B. bei einem Offenstall mit Paddocktrail.
- Und natürlich die im besten Falle angrenzende Weide. Diese spendet dem Huf bei Regen oder Tau zusätzlich auf ganz natürliche Weise Feuchtigkeit. Ansonsten gäbe es noch die Möglichkeit, ein Hufbad zu integrieren, das die Pferde passieren müssen, um von A nach B zu kommen.

Im Offenstall laufen die Pferde automatisch immer wieder durch diese verschiedenen Bodenarten. Hier ist allerdings darauf zu achten, dass keine matschigen oder mit Urin und Kot vermischten Stellen entstehen. Dies ist der optimale Nährboden für Bakterien und diese können zu Strahlfäule und Mauke führen. Zudem birgt ein rutschiger Untergrund ein erhöhtes Verletzungsrisiko.

Durch die verschiedenen Bodengegebenheiten werden auch die Rezeptoren im Huf trainiert. Der Pferdehuf enthält einen Tastsinn. Sensorische Nervenfasern sorgen für die Tast- und Schmerzempfindlichkeit im Huf. Dass ein Pferdehuf empfindlich ist, findet meist nur in der negativen Konnotation Beachtung, nämlich als Fühligkeit oder Lahmheit. Allerdings hat die Fähigkeit zur Empfindung auch beim Huf eine grundlegende, positive Bedeutung. Die sensorischen Rezeptoren des Hufes ermöglichen es dem Pferd, sich über den Boden *„mit seiner Umgebung zu beschäftigen und sowohl vorübergehend als auch dauerhaft mit ihr zu interagieren“*.³ Sie lässt die Pferde die unterschiedlichen Untergründe unter ihren Füßen spüren und entsprechend fußen. So bekommt das Pferd in der Fortbewegung Orientierung und Aufschluss über die Bodenbeschaffenheit und trägt über die lokomotorischen Reflexmechanismen zum fließenden Gang bei. Die über das Hufhorn direkt vermittelten, sensorischen Empfindungen tragen zum Schutz der Gliedmaßen bei. Dadurch, dass sie unmittelbar entsprechende unwillkürliche muskuläre Reaktionen auslösen sowie mittelbar und willentlich gesteuert für einen schonenden Umgang mit den Gliedmaßen sorgen.

³ Bowker (2007:57)

Dem Huf ist es bis zu einem gewissen Grad möglich, Unebenheiten und Verwerfungen zu kompensieren. Dies bedeutet eine zusätzliche Entlastung für die Gelenke. Das Pferd spürt nicht nur, wo es hintritt, denn die Biegung, Stauchung und Dehnung der Hornwände im Zusammenhang mit der vertikalen Verwindungsfähigkeit des Hufes im hinteren Hufbereich ermöglicht es dem Pferdehuf, sich ein Stück weit an den unter ihm befindlichen Boden anzupassen. Dadurch werden Stöße des Untergrundes gemildert und einseitige Kraftspitzen auf Knochen, Gelenke und Bindegewebsstrukturen der Gliedmaßen abgeschwächt. Das Fühlen und Anschmiegen des Hufes trägt maßgeblich zur Gesunderhaltung der Pferdegliedmaßen bei.

5. Zusätzliche Vorteile des Offenstalls



5.1. Futteraufnahme

Im Offenstall haben die Pferde uneingeschränkt Heu und Gras zur Verfügung. Dadurch entstehen keine Fresspausen und der Magen-Darmtrakt bleibt so ständig in Bewegung. Das verringert das Risiko für eine Kolik. Zusätzlich muss das Pferd im Frühjahr nicht extra angeweidet werden, da der Darm an frisches Gras gewohnt ist. Dadurch, dass die Futteraufnahme vom Boden erfolgt, nehmen die Pferde ihre natürliche Körperhaltung ein. Der Hals ist vorwärts und abwärts gestreckt. Die Zähne bilden durch permanenten Abrieb weniger scharfe Kanten.

Wenn Pferde Hunger bzw. schon längere Zeit nichts mehr zu fressen bekommen haben, verschlingen sie ihr Futter hastig. Dabei kann es zu einer Schlundverstopfung kommen. Es dauert ca. eine Stunde, bis der durch die Kaubewegung entstehende Speichel den Nahrungsbrei sicher weitertransportieren kann. Es ist demnach zu empfehlen, Raufutter eine Stunde vor dem Kraftfutter zu füttern. Die Pferde entwickeln in der Herde keinen

Futterneid, da keiner zu kurz kommt. Die Voraussetzung dafür ist, dass es genügend Futterplätze gibt. So bekommen auch die rangniedrigsten Pferde genug zu fressen. Laut wissenschaftlichen Erkenntnissen fressen Pferde, die freien Zugang zu Heu/Gras haben, im Vergleich zu Pferden, die ihr Futter portionsweise erhalten, nicht bedeutend mehr (in Kilogramm). Diese Mischung (Heu ad libitum und ausreichend Bewegung) kommt auch dickeren Pferden zugute. Hier muss der Offenstall natürlich die Voraussetzung der „weiten“ Laufwege zwischen den verschiedenen Bereichen erfüllen.

5.2. Zusammenleben mit Artgenossen

Da im Offenstall mehrere Pferde zusammenleben, wird der Herdenzusammenhalt gestärkt und es bilden sich auch echte Freundschaften. Dies kann man z. B. durch die gemeinsame Fellpflege beobachten oder durch sehr nahes „Kopf-an-Kopf-Grasen“.

Die freie, offene Fläche bietet den Pferden Platz, um ihren natürlichen Spieltrieb auszuüben. Dazu gehören auch, gerade bei Hengsten, die Rankkämpfe. Dies ist besonders bei Jungpferden für die weitere psychische und körperliche Entwicklung sehr förderlich.

5.3. Psychische Auswirkungen

Im Offenstall können Verhaltensstörungen wie Koppen, Weben oder ständiges „am-Zaun-auf-und-ab-rennen“ verhindert und bei einer bereits bestehenden Verhaltensauffälligkeit gemildert werden.

Wenn dieses auffällige Verhalten nicht die Folge einer Erkrankung (z. B. Headshaking bei einer Ohrenentzündung), einer körperlichen Missbildung (z. B. bei Klopphengsten) oder von Nährstoffmangel (z. B. bei exzessivem Holzkauen) ist, entsteht es durch schlechte, nicht auf die Bedürfnisse ausgerichtete Haltung und falschen Umgang. Bis zu einem gewissen Grad können sich Pferde an ihre gegebene Umwelt anpassen. Wird dieser Grad überschritten, entstehen auf Dauer Verhaltensstörungen (Stereotypien). Je sensibler das Pferd, desto schneller ist dieser Punkt erreicht.

Was wir Menschen als gestörtes Verhalten empfinden, ist aus Sicht der Pferde lediglich eine Strategie, sein nicht pferdegerechtes Dasein erträglicher zu machen. Eine besondere Herausforderung für die Pferde ist z. B. eine zu lange Boxenruhe aufgrund einer Verletzung. Das kann die Anpassungsfähigkeit übersteigen. Das Pferd braucht dann ein Ventil für sein Verlangen, sich an der frischen Luft frei zu bewegen. Aus Frust tritt es von einem Bein auf das andere. Diese Bewegung lenkt das Pferd von seinem eigentlichen Bedürfnis ab und mit der Zeit prägt es sich diese Verhalten ein.

Das bereits erwähnte Vitamin D wirkt sich auch positiv auf die Psyche des Pferdes aus.

6. Fazit

Zusammengefasst kann ich sagen, dass sich der Offenstall auf das ganze Pferd positiv auswirkt, denn alles zusammen bildet eine Einheit. Ohne das Eine, kann das Andere nicht funktionieren. Auch die Psyche spielt für eine körperliche Genesung eine wichtige Rolle. Diese kann nicht stattfinden, wenn das Pferd mehrere Wochen isoliert und ohne Artgenossen in einer Box eingesperrt ist.

Aus Liebe zu meinen eigenen Pferden bemühe ich mich schon seit Jahren, ihnen eine bestmöglich artgerechte Umgebung zu bieten. Natürlich müssen auch hier Kompromisse gefunden werden. Areale an weiten Flächen, wie in der freien Wildbahn, können ihnen nicht geboten werden. Ich stelle fest, dass meine Pferde allgemein ein ruhigeres und ausgeglicheneres Wesen haben, als früher in der Boxenhaltung mit fast täglichem Weidegang. Ihr ganzes Wesen hat sich positiv verändert. Seit dem ich meine Pferde in Eigenregie im Offenstall halte, erlitten sie z. B. keine Koliksymptome mehr. Für mich ist es nach all den Abwägungen in dieser Facharbeit mittlerweile widersprüchlich, ein Pferd in einer Box zu halten. Denn das ist im Gegensatz zu einem Offenstall nicht ansatzweise das, was Pferde brauchen.

Leider gibt es allerdings auch schlecht organisierte Offenställe; die eigentlich positiven Auswirkungen verlieren dadurch ihre Wirkung.

Ich bin auch zu der Erkenntnis gekommen, dass es trotz der ganzen Vorteile auch Pferde gibt, die nicht im Offenstall zurechtkommen. Rangniedrige Pferde haben in einem Offenstall mit zu wenig Platz für zu viele Pferde kaum die Möglichkeit, zur Ruhe oder zum Fressen zu kommen. Auch ranghohe Tiere, die ihre Herde beschützen, sind immer damit beschäftigt, die Umgebung zu beobachten, um mögliche Gefahren zu wittern. Dadurch finden sie ebenfalls nur schlecht zur Ruhe. Es gestaltet sich auch schwierig, ein Pferd mit Hufrehe im Offenstall zu halten. Dafür müsste der ganze Offenstall abgeteilt werden, damit das Pferd nicht mit den Anderen auf die Weide gehen kann.

Ich würde mir wünschen, mit dieser Facharbeit den ein oder anderen Pferdebesitzer anregen zu können, sein Pferd lieber als glückliches, auch mal schmutziges Pferd in einem Offenstall unterzubringen, als ein trauriges, aber dafür sauberes Pferd in einer Box.

7. Literaturverzeichnis

Bücherquellen:

Bender, I. Praxishandbuch Pferdehaltung. Haltungsanlagen optimal geplant. Auslauf-, Stall- und Weidepraxis. Kosmos Verlag.

Gühring, K. Muskelatlas Pferd für Tierphysiotherapeuten. Lern- und Arbeitsbuch für Studium und Praxis. Igelsburg Verlag.

Hertsch, B. Anatomie des Pferdes. Zum Verständnis des Körperbaues und der Lebensfunktionen. FN-Verlag Warendorf.

König, H. E. , Liebich, H.-G. Anatomie der Haustiere. Lehrbuch und Farbatlas für Studium und Praxis. 7. Auflage. Thieme Verlag.

Richter, T. Manuelle Therapie der Pferdewirbelsäule. 2. Überarbeitete Auflage. Sonntag Verlag.

Salomon, F.-V., Geyer, H. , Gille U. Anatomie für die Tiermedizin. 3. Aktualisierte und erweiterte Auflage. Enke Verlag.

Straßer, H. Pferdehufe ganzheitlich behandeln. Gesunde Hufe am gesunden Pferd. SHP Verlag.

Straßer, H. Hufrehe (Laminitis). Erscheinungsformen, Ursachen und Behandlung. Knirsch-Verlag.

Triade. Skript Anatomie und Physiologie.

Triade. Skript aktive Trainingstherapie.

Triade. Skript Hofkunde.

Triade. Skript Muskeln.

Welter-Bölller, B., Welter, M. Faszientherapie und Faszientraining für Pferde.

Internetquellen:

- www://dhgev.de/hufthemen/hufmechanismus/der-hufmechanismus-die-quintessenz-der-biomechanik-des-pferdehufes/
- www://pavo-futter.de/berating/fütterung-und-gesundheit/die-muskulatur-bei-pferden
- www://pferdchen.org/Pferde/Verhalten
- [www:// reiterfragen.de/offenstallhaltung-pferdehaltung-im-offenstall](http://www://reiterfragen.de/offenstallhaltung-pferdehaltung-im-offenstall)
- <https://www.st-georg.de/wissen/koppen-weben-krippewetzen-was-es-mit-verhaltensstoerungen-beim-pferd-auf-sich-hat/>

Bildverzeichnis:

- Bild 1: Quelle unbekannt
- Bild 2: <https://www.br.de/br-fernsehen/sendungen/welt-der-tiere/wildpferde-winnnetous-pferde-100.html>
- Bild 3:
<https://i.pinimg.com/originals/0f/83/1b/0f831b7c9e63fe72d58be539da09fdc0.jpg>
- Bild 4: https://cdn.shortpixel.ai/client/q_glossy,ret_img,w_720/https://blog.aet-gmbh.de/wp-content/uploads/2015/02/Pferd-in-Bewegung-720x340.jpg
- Bild 5: <https://www.thecourier.co.uk/fp/lifestyle/entertainment/853145/meet-the-woman-who-paints-anatomical-diagrams-directly-onto-live-horses-all-for-educational-purposes/>
- Bild 6: <http://meravdig.se/wp-content/uploads/2014/06/insideout.jpeg>
- Bild 7: <http://www.laufstall-hollergarten.de/Stall4.jpg>
- Bild 8: <https://www.pferde.de/magazin/wp-content/uploads/sites/5/2020/09/pferdehuf-1024x683.jpg>
- Bild 9: https://www.mein-pferd.de/content/uploads/2018/07/Aufmacher_soziale_fellpflege51246-1063x600.jpg

8. Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich gemäß der Prüfungsordnung, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Titel „Die Gesunderhaltung des Pferdes im Offenstall“ selbstständig verfasst, noch nicht anderweitig für Prüfungszwecke vorgelegt, keine anderen als die angegebenen Quellen oder Hilfsmittel benützt sowie wörtliche und sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe.

Landau, 03.09.2020

.....

(Tanja Giesswein)