

Fußungs- und Bewegungsmuster gesunder und strahlbeinkrankter Pferde – gemessen mit dem Equine-Gait-Analysis-System (EGA-System)

B. Huskamp, S. Tietje, M. Nowak und G. Stadtbäumer

Tierklinik Hochmoor

Einleitung

Seit 1985 wird in der Tierklinik Hochmoor mit der Kaegi-Druckmeßstraße gearbeitet. Durch ständige Weiterentwicklung vor allem von Sensoren und Computersoftware entstand in Zusammenarbeit mit der Firma International Sensor Technologies und dem Schweizer Konzern Sulzer das Equine-Gait-Analysis-System, kurz EGA-System genannt. Es handelt sich um eine computergesteuerte, elektronische Druckmessung zwischen Huf bzw. Hufeisen und Lauffläche.

Methode

Die Pferde werden in ruhigem Trab über die 35 m lange, mit einer Gummimatte bedeckte Bahn geführt. In der Mitte der Bahn und für das Pferd nicht wahrnehmbar befindet sich die 4 m lange Meßzone, auf der abhängig von der Trittlänge 6 bis 8 Fußungen stattfinden. Die Meßzone besteht aus 160 hochempfindlichen Kraftaufnehmern, die je 2,5 cm breit und quer zur Laufrichtung angeordnet sind. Je nach Hufgröße kommt ein Pferd pro Fußung mit 5 bis 8 Kraftaufnehmern in Kontakt. Abb. 1 zeigt an einem Präparat die Fußungsphase nach Entfernen der Gummimatte. Der Huf hatte Kontakt mit 6 Kraftaufnehmern.

Jeder Kraftaufnehmer besitzt an seinen Enden je eine Sensoreinheit, so daß bei Belastung des sie verbindenden Querbalkens die darauf ausgeübte Kraft sehr genau gemessen werden kann. Der Meßfehler beträgt $\pm 1,5\%$ in einem Bereich von -10 bis $+50$ Grad Celsius Außentemperatur und einer Belastung bis zu 500 kg. Vor jeder Messung wird automatisch ein Nullabgleich vorgenommen. Mit dem ersten Aufußern auf der Meßzone wird die Meßelektronik gestartet. Die Meßwerte werden in einem speziellen Analy-

Zusammenfassung

Eingangs wird das Equine-Gait-Analysis-System vorgestellt. Aus dem Patientenmaterial von 91 Pferden, 60 gesunde und 31 strahlbeinkranke Pferde, wurde dann je ein typisches Beispiel ausgewählt, und die erhobenen Meßdaten werden erläutert. Im Vordergrund der Untersuchung steht der Vergleich der kontralateralen Gliedmaßen des jeweiligen Pferdes. Beim strahlbeinkranken Pferd wird eine bestehende Lahmheit an Hand verschiedener Parameter nachgewiesen, die sich deutlich vom Bewegungsmuster gesunder Pferde unterscheiden. Typisch ist neben den zeitlichen Verschiebungen im Bewegungsablauf die Entwicklung und Größe der vertikalen Fußungskraft.

Weighting and gait patterns of sound horses and horses with navicular disease – measured with the Equine-Gait-Analysis-System (EGA-System)

This article gives an introduction of the Equine-Gait-Analysis-System. From 91 horses, 60 sound horses and 31 with navicular disease, respectively one typical case has been chosen and the data of each have been determined. Mainly the comparison of the contralateral limbs of each horse is placed into the foreground. By means of different parameters the existent lameness of a horse with navicular disease is proved. There are also shown the typical changes of various extent occurring with navicular disease in contrast to the normal gait patterns in sound horses. Apart from the temporal shifting of the gait patterns the development and the strength of the vertical force has a special importance by this concern.

sierprogramm verarbeitet und über verschiedene graphische Darstellungen und Tabellen ausgewertet. Eine Auswahl dieser Bildschirmgraphiken und -kurven ist in den Abbildungen 2 bis 4 und 7 bis 15 zu sehen und wird im Text erläutert. Die in den folgenden 2 Fallbeispielen erläuterten Werte einzelner Fußungen entstammen repräsentativen Läufen und wurden durch statistische Verfahren als typisch nachgewiesen.

Eigene Untersuchungen

Für diese Arbeit wurden zunächst 60 lahmfreie Pferde ausgemessen, um gewisse Normwerte und mögliche individuelle Eigenheiten zu bestimmen. Die ausgewählten Pferde waren zu Ankaufsuntersuchungen vorgestellt worden und ohne klinische oder röntgenologische Beanstandungen geblieben. Als Beispiel wird ein unbeschlagenes Pferd dieser Gruppe gezeigt, da die Einflüsse verschiedener Beschläge die Interpretation vor allem des Fußungsablaufes erschweren.

Abb. 2 zeigt ein Säulendiagramm der Gesamtfußungskraft, genannt „force/stance“-Graphik. Jede Säule stellt eine Fußung dar (blau – rechts vorne; violett – rechts hinten; grün – links vorne; gelb – links hinten). Man sieht, daß 6 Fußungen auf der Meßzone stattgefunden haben. Dies bedeutet, daß von 2 Beinen 2 Fußungen und somit abgeschlossene Bewegungszyklen aufgezeichnet wurden. Unter den jeweiligen Säulen sind die gesamte, das heißt zeitgemittelte, vertikale Fußungskraft in Newton (N) und die gesamte Fußungszeit in Millisekunden (ms) angegeben. Zur Beurteilung von möglichen Lahmheiten werden die kontralateralen Gliedmaßen, d. h. rechts vorne mit links vorne und rechts hinten mit links hinten, verglichen. Man sieht auf dem Diagramm auch, daß sowohl an Vorderglied-

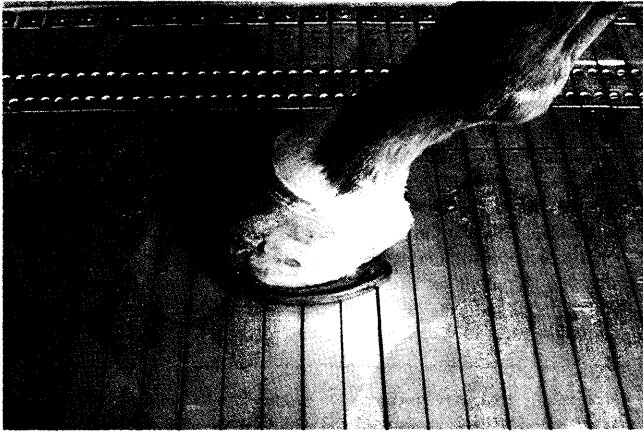


Abb. 1: Fußung auf 6 Sensoren.

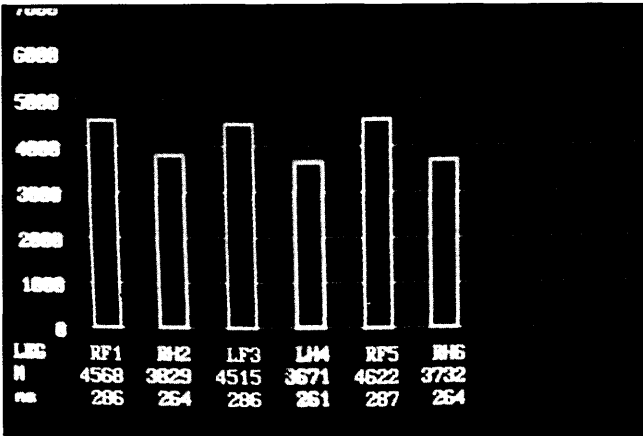


Abb. 2: „force/stance“-Graphik.

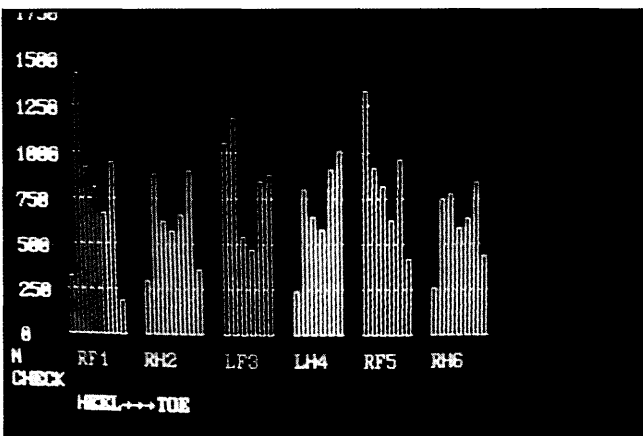


Abb. 3: „force/sector“-Graphik.

maßen als an Hintergliedmaßen nur sehr geringe Druck- und Zeitunterschiede bestehen. Das bedeutet zum einen, daß das Pferd gleichmäßig über die Meßzone trabte, zum anderen, daß Druck und Dauer der Fußungen keinen Hinweis auf eine Lahmheit bieten. Auf die Größenordnung der Belastungsunterschiede bei der Einteilung in die üblichen Lahmheitsgrade wird bei der Besprechung der strahlbein- kranken Pferde näher eingegangen.

Abb. 3 zeigt die „force/sector“-Graphik. Diese gibt einen Überblick über die Lastverteilung unter den jeweiligen Hufen durch die Aufteilung der Kräfte in Laufrichtung. Der rechte Vorderhuf (blau; RF1) kam in diesem Fall bei

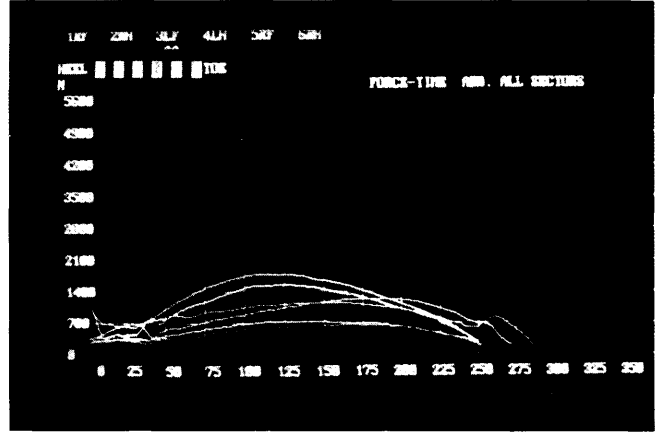


Abb. 4: „force/time“-Kurven li. Vglm.

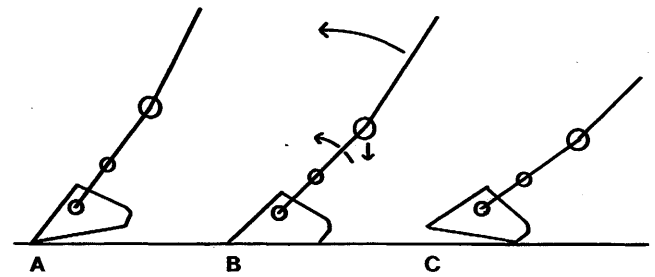


Abb. 5: Möglichkeiten des Auftretens.

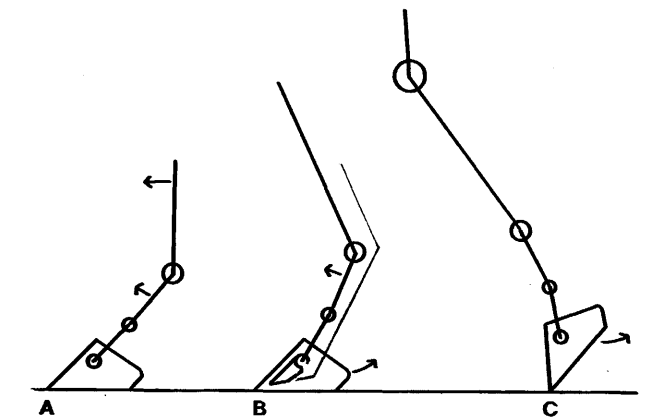


Abb. 6: Phasen der 2. Fußungshälfte.

seiner ersten Fußung mit 7 Kraftaufnehmern in Kontakt. Die Gesamtkraft, die auf jeden einzelnen Kraftaufnehmer einwirkte, unabhängig vom Zeitpunkt der Belastung, ist von links nach rechts entsprechend Trachte bzw. Trachten-Eckstreben-Bereich (heel) zu Zehenspitze (toe) aufgezeichnet. Belastungsspitzen sind sowohl vorne rechts als auch vorne links im Trachtenbereich und etwas geringer im Zehenspitzenbereich zu erkennen. Geringfügige Unterschiede sind immer möglich, da bei einer Breite von 2,5 cm der erste und letzte Kraftaufnehmer in unterschiedlich großem Umfang getroffen werden kann. Eine Tabelle mit sämtlichen Zeiten und Zeitdifferenzen

wird bei den strahlbeinkranken Pferden erläutert. Entsprechend der Tabelle für Zeiten gibt es eine Tabelle, die alle auf der Meßzone erfassbaren Distanzen enthält. Da sowohl bei gesunden als auch bei Pferden mit einer reinen Stützbeinlahmheit keine signifikanten Differenzen bestehen, erfolgt keine ausführliche Erläuterung.

In Form verschiedener Graphiken liegt die Anzeige des vertikalen Kraftverlaufes in Abhängigkeit von Ort und Zeit vor, das heißt, daß die Entwicklung der Belastung einzelner Gliedmaßen oder auch einzelner Kraftaufnehmer beurteilt werden kann. In Abb. 4 sind die Verhältnisse für das linke Vorderbein abgebildet. Auf der X-Achse ist die Zeit in ms, auf der Y-Achse die Kraft in N angegeben. Jeder Kraftaufnehmer von der Trachte bis zur Zehenspitze ist mit einer anderen Farbe gekennzeichnet, entsprechend der Erläuterung oben links (bei der Trachte beginnend: weiß, gelb, violett, rot, blau und grün). Das eigentliche Auffußen, das, wie in Abb. 5 angedeutet, theoretisch auf der Zehenspitze (A), plan (B) oder auf dem Trachten-Eckstreben-Bereich erfolgen kann (C), findet hier vorne links praktisch plan statt, denn die Unterschiede im Belastungsbeginn betragen nur wenige ms. Eine Belastungsspitze zeigt sich bei den Zehenspitzenektoren (blaue und grüne Kurve), die offensichtlich die kinetische Energie der Vorwärtsbewegung in der „Abbremsphase“ auffangen müssen. Es folgt eine relativ unruhige Phase bis zirka 50 ms, die als Phase gedeutet werden kann, in der der Huf sozusagen einfedert, also noch nicht vollkommen ruhig und ausbalanciert steht. Anschließend sieht man an der Zunahme der Kraft, wie das Körpergewicht über das stützende Bein nach vorne bewegt wird. Die einzelnen Kurvenmaxima befinden sich von Trachtensektor zu Zehenspitzenektoren von zirka 120 ms (weiße Kurve) bis 185 ms (grüne Kurve) nach Fußungsbeginn. Man sieht ebenfalls, daß bis 190 ms die Hauptbelastung über den Trachtensektoren, anschließend über den Zehenspitzenektoren liegt. In Abb. 6 ist unter (A) die Mitte der Stützbeinphase skizziert, bei (B) ist zu sehen, wie durch vermehrten Zug an der tiefen Beugesehne der Druck auf die Strahlbeinregion erhöht wird, ehe durch Beugung im Hufgelenk und Einknicken im Karpalgelenk das Abheben des Beines erfolgt. In Abb. 4 beginnt bei 250 ms das Abwickeln. Die hinteren 4 Sektoren werden annähernd gleichzeitig verlassen. Der restliche Abrollvorgang erfolgt über die 2 Zehenspitzenektoren, bei welchen eine Belastungszunahme (blaue und grüne Kurve) zu verzeichnen ist. Für diese Zunahme gibt es verschiedene Erklärungsansätze: Erstens steigt die Belastung der Zehenspitze durch das Abheben der Trachte, zweitens wird sie möglicherweise durch die kräftige Beugung im Hufgelenk verstärkt, drittens ist denkbar, daß durch das in dieser Phase bereits erfolgte Abfüßen der Hintergliedmaße die Stützbelastung vorne ansteigt.

Für eine weitere Beurteilung steht die Summenkurve dieser 6 Sektorenkurven zur Verfügung, die dem Kraftverlauf unter dem gesamten Huf entspricht (Abb. 7; „force/time“-Kurve der Gesamtfußung). Die zuvor unruhig wirkende Phase ist in der Addition der Einzelbelastungen ein Plateau. Um aus dieser Kurve die Kraft zu verschiedenen Zei-

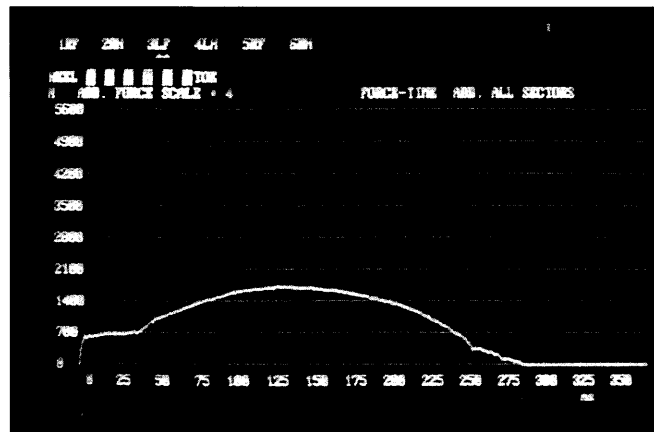


Abb. 7: „force/time“-Summenkurve li. Vglm.

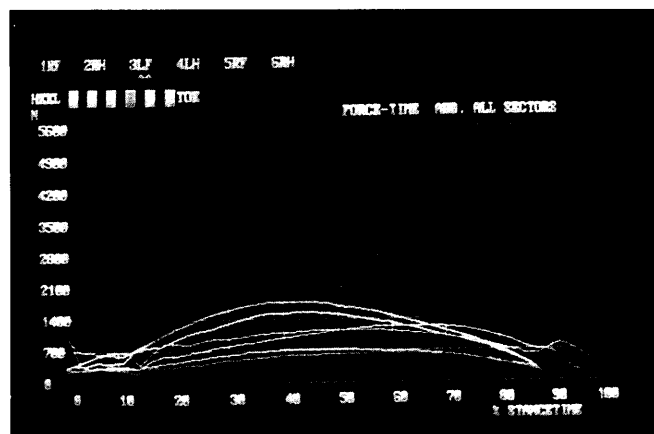


Abb. 8: „force/time“-Kurven % li. Vglm.

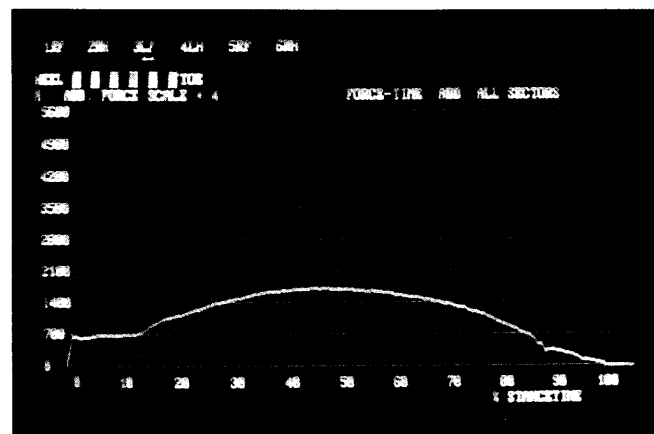


Abb. 9: „force/time“-Summenkurve % li. Vglm.

ten zu bestimmen, muß der Wert auf der Y-Achse mit 4 multipliziert werden. Im kontralateralen Vergleich sind diese Summenkurven praktisch identisch.

Um den Fußungsablauf weiter durch vergleichbare Werte zu dokumentieren, können die einzelnen Phasen in prozentualen Anteilen ausgedrückt werden (Abb. 8). Auf der X-Achse ist jetzt die Gesamtfußnote 100 % gleichgesetzt. Man sieht, demonstriert wiederum an der Fußung von links vorne, daß der erste unruhige Fußungsanteil zirka 15 % ausmacht und der Abwickelvorgang nach zirka 88 % der Fußungszeit beginnt.

Auch dafür gibt es eine Summenkurve (Abb. 9). Gut ersichtlich ist, daß das Maximum der Belastung nach zirka 46 % der Fußungszeit auftritt. Vergleiche zwischen verschiedenen Fußungen ergeben bei lahmheitsfreien Pferden keine signifikanten Unterschiede.

Von 130 mit dem EGA-System ausgemessenen, lahmen Pferden zeigte die Hälfte eine Lahmheit der Vordergliedmaßen. Von diesen Vorhandlahmheiten wurden 31 Fälle klinisch/röntgenologisch auf Erkrankungen im Sinne von Podotrochlose zurückgeführt. Diese strahlbeinkranken Pferde zeigten tendenziell alle dieselben Abweichungen vom Bewegungsmuster gesunder Pferde. Um die je nach

individuellen Gegebenheiten unterschiedlich starken Abweichungen in ihrem Grundcharakter zu demonstrieren, wurden die Ergebnisse eines 5jährigen Hengstes ausgewählt, der seit 1 1/2 Jahren vorne links geringgradig lahm war. Er zeigte bei der klinischen Untersuchung eine deutlich positive Beuge- und Brettprobe der lahmen Gliedmaße. Die tiefe Palmarnervenästhesie war positiv ohne Umkehr. Röntgenologisch waren massive Veränderungen am Strahlbein zu sehen. Bei der szintigraphischen Untersuchung war das Strahlbein der linken Vordergliedmaße deutlich vermehrt aktiv.

Die „force/stance“-Graphik (Abb. 10) zeigt, daß das linke Vorderbein (grüne Säule) um rund 800 N weniger belastet wurde als das rechte Vorderbein (blaue Säule). Das linke Vorderbein hat somit knapp 17 % weniger Belastung. Vergleicht man klinisch festgelegte Lahmheitsgrade mit Ergebnissen des EGA-Systems, so belastet ein undeutlich geringgradig lahmes Pferd das lahme Bein um 5 bis 10 % weniger als das gesunde bzw. weniger schmerzhaftes Bein. Eine deutlich geringgradige Lahmheit entspricht 10 bis 20 Prozent Belastungsverminderung, und bei über 30 Prozent liegen mittelgradige Lahmheiten vor. Ebenfalls aus dieser Graphik kann abgelesen werden, daß das Pferd mit der lahmen Gliedmaße zirka 17 ms länger den Boden berührt als mit der gesunden Gliedmaße. Diese häufig nachgewiesene Erscheinung kann möglicherweise dadurch erklärt werden, daß das Pferd speziell durch den Fußungsablauf die Schmerzhaftigkeit der Erkrankung beeinflussen kann. Durch die Verteilung der Belastung über einen längeren Zeitraum wird diese auf einem niedrigeren Niveau gehalten.

Beurteilt man die Lastverteilung unter dem Huf in der „force/sector“-Graphik (Abb. 11), so ist, im kontralateralen Vergleich, eine Belastungsverminderung bei den Fußungen von links vorne in der hinteren Hälfte des Hufes augenfällig, wohingegen das Belastungsschema des gesunden rechten Vorderbeins und der Hinterbeine demjenigen des zuvor gezeigten lahmfreien Pferdes entspricht.

Die Tabelle „time measurements“ gibt vor allem für die Vordergliedmaßen einen hohen prozentualen Anteil der Stützbeinphase am Gesamtbewegungszyklus mit rund 40 % an (3. Spalte), was ein Indiz für einen stumpfen, unelastischen Gang ist. Gesunde schwingvolle Pferde zeigen im Vergleich Werte zwischen 32 und 36 %. „Swing“ gibt die Dauer der Hangbeinphase, „overlap“ die Dauer der diagonalen Zweibeinstütze und „advanced placement“ bzw. „advanced completion“ die Zeitdifferenz beim Auf- bzw. Abfüßen der diagonalen Beinpaare an. Die Übersichtsgraphik im unteren Bildabschnitt zeigt den Zeitpunkt und die Dauer der Fußung. Hier wird besonders gut deutlich, daß bei der Fußung der diagonalen Zweibeinstütze links vorne / rechts hinten (grüner und violetter Balken) nicht mehr, wie bei dem anderen Beinpaar und bei gesunden Pferden üblich, das Hinterbein vor dem Vorderbein fußt, sondern umgekehrt: das Vorderbein vor dem Hinterbein. Auch die zeitlichen Abstände zwischen den Fußungen der kontralateralen Gliedmaßen sind, in gleichem Sinne wie die Dauer der zwei Schwebephasen, verschoben.

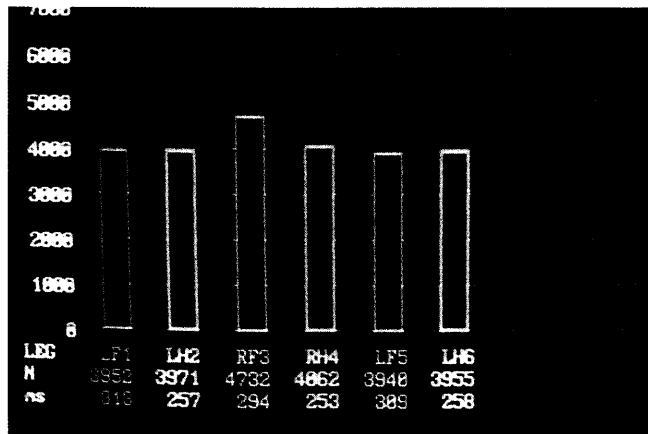


Abb. 10: „force/stance“-Graphik.

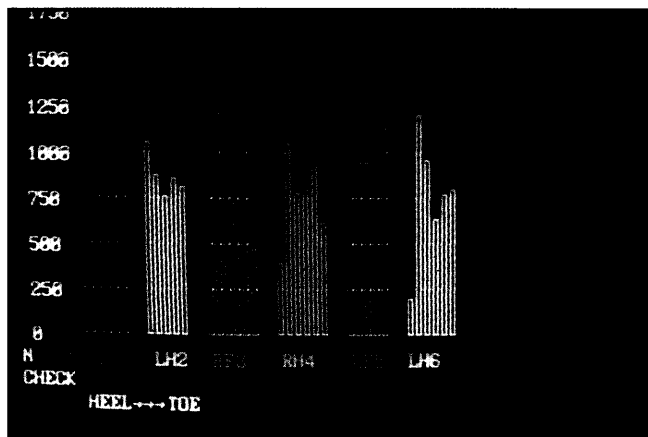


Abb. 11: „force/sector“-Graphik.

TABLE OF TIMING MEASUREMENTS																
LEG	STANCE		SWING		OVERLAP				ADV. PLAC.		ADV. COMPLET.		%	%	%	
	ms	%	ms	%	ms	%	ms	%	ms	%	ms	%				
LF1	447	58.9	581	66.8	RF3	247	32.5	RF3	11	1.4	RF3	47	6.2			
LH2					LF5	253	33.3					LF5	48	6.3		
								RH4	9	1.2						

LEG	TIME	DATE	WEIGHT	SSD	HORSE	Phase
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19		

Abb. 12: Tabelle „time measurements“.

Die Schwebephase nach der Fußung des lahmen Beines ist verkürzt.

Interessant ist die Beurteilung des Kraftverlaufes in Abhängigkeit von der Zeit. In der Abb. 13 das gesunde rechte Vorderbein, in der Abb. 14 das lahme linke Vorderbein (Abb. 15 zeigt zusätzlich die Summenkurve der Fußung von links vorne). Die Fußung des lahmen linken Beines erfolgt auf den Sektoren des Zehenspitzenbereiches und beginnt dort mit einigen sehr deutlichen Spitzen (blaue und grüne Kurve), während die Trachtensektoren erst etwas später und dann sehr niedrig und gleichmäßig einsetzen.

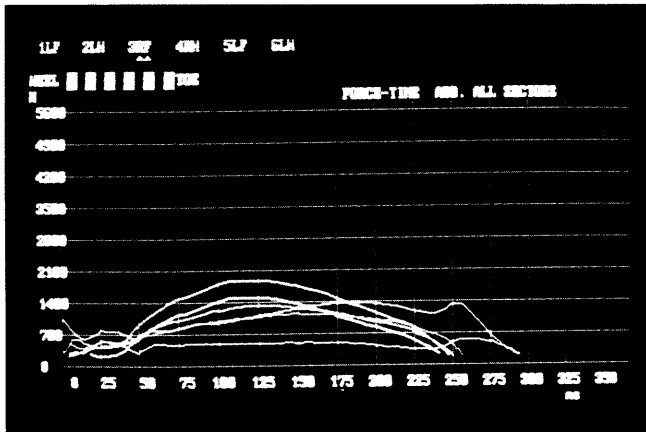


Abb. 13: „force/time“-Kurven re. Vgln.

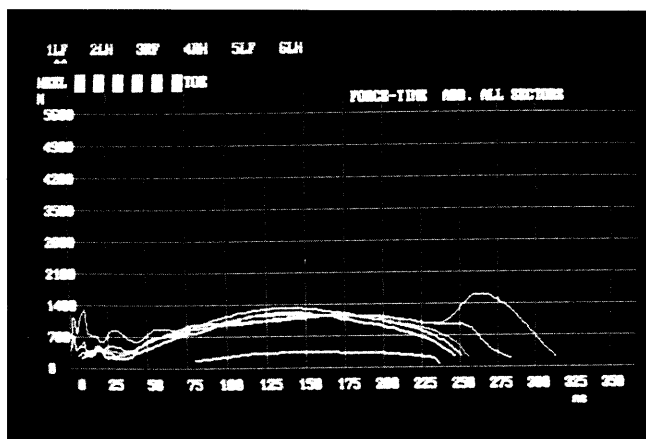


Abb. 14: „force/time“-Kurven li. Vgln.

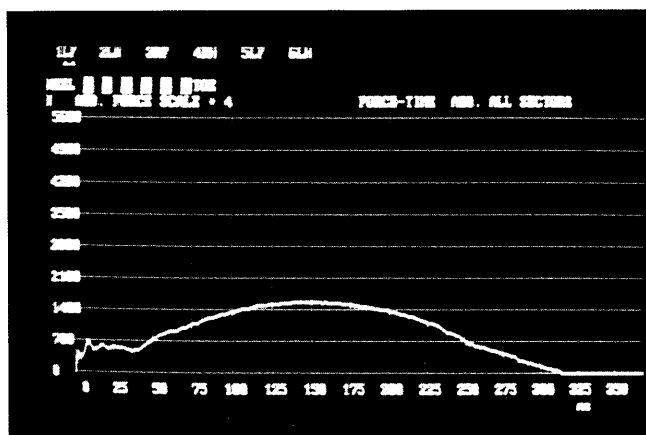


Abb. 15: „force/time“-Summenkurve li. Vgln.

Dies bedeutet ein etwas verzögertes und vorsichtiges Aufsetzen des hinteren Hufabschnittes. Anschließend verlaufen die einzelnen Kurven eng beieinanderliegend, ehe es zum relativ steilen Abfall der Kurven der Trachtensektoren und zum extrem lang auseinandergezogenen Abwickelvorgang kommt. Gleichzeitig mit dem frühen Abheben der Trachte vom Boden erfolgt ein enormer Belastungszuwachs (vor allem grüne Kurve) auf den Sektoren unter der Zehenspitze.

Einige Zahlen zum Vergleich der beiden Vordergliedmaßen:

- Der Vorgang des Auffußens dauert v. r. 18 ms, was 6 % der Fußungszeit entspricht, v. l. dauert er 80 ms, entsprechend 25 % der Fußungszeit.
- Das Maximum der Belastung der Trachtensektoren tritt v. l. um 18 ms später auf und ist wesentlich niedriger.
- Der Abwickelvorgang dauert v. r. 54 ms, sprich 18 % der Fußungszeit, v. l. 77 ms, sprich 25 %.

Resümee

Durch Druck-, Zeit- und Distanzparameter kann mit dem Equine-Gait-Analysis-System eine bestehende Lahmheit nachgewiesen werden.

Obwohl horizontale und laterale Fußungskräfte, deren Größenordnung nach *Seehrman et al.* (1987) zirka $1/10$ bzw. $1/100$ der vertikalen Komponente betragen, nicht mit dem EGA-System bestimmt werden, reicht die „Entwicklung“ der vertikalen Fußungskräfte unter verschiedenen Hufabschnitten als Parameter aus, um deutliche Differenzen im Fußungsablauf gesunder und strahlbeinkrankter Pferde aufzuzeigen.

Abschließend sollen die wichtigsten Phänomene der strahlbeinkranken Pferde zusammengefaßt werden, wobei diese bei verschiedenen Pferden unterschiedlich deutlich ausgeprägt auftreten:

1. Die lahme bzw. stärker lahme Gliedmaße wird weniger belastet und hat häufig eine längere Fußungszeit.
2. Die erkrankte Vordergliedmaße wird vor der diagonalen Hintergliedmaße aufgesetzt. Die Schwebephase nach dieser Zweibeinstütze ist verkürzt.
3. Die Pferde kommen bei der Fußung der kranken Gliedmaße mit dem hinteren Hufabschnitt und mit weniger Druck auf.
4. Der hintere Hufabschnitt wird vor allem in der ersten Hälfte der Stützbeinphase weniger belastet und verläßt nach einem späteren Belastungsmaximum früher den Boden.
5. Während des verlängerten Abwickelvorganges besteht eine besonders große Belastung der Sektoren unter der Zehenspitze.

Diese Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß bei strahlbeinkranken Pferden der Schmerz in der ersten Hälfte der Stützbeinphase durch das Aufsetzen des Hufes vor dem Körper besonders groß ist. In der zweiten Hälfte der Stützbeinphase, wenn durch den vermehrten Zug an der tiefen

Beugesehne Druck auf die Strahlbeinregion ausgeübt wird, scheinen die Pferde diesem durch frühzeitiges Abheben der Trachte entgegenzuwirken.

Auszugsweise vorgetragen anlässlich der 11. Arbeitstagung der Fachgruppe „Pferdekrankheiten“ der DVG e. V., Wiesbaden, 8. und 9. März 1990.

Literatur

Seeberman, H. J., Morris, E. A., und Fackelman, G. E. (1987) Computerized force plate determination of equine weight-bearing profiles. Proc. 2nd Int. Conf. Equine Exerc. Physiol. 536-552.

Dr. B. Huskamp
Tierklinik Hochmoor
Von-Braun-Straße 10
D-4423 Gescher 2

Für die Pferdepraxis bieten wir an:

Hippogrip® K

Der bewährte Influenza-Impfstoff Hippogrip® für Pferde jetzt mit dem Stamm A equi 2 (Kentucky*).

*Der Stamm des Subtyps A equi 2 (Kentucky) ist serologisch und immunologisch identisch mit dem Stamm Fontainebleau.

Inaktivierter Impfstoff zur aktiven Immunisierung gesunder Pferde gegen Influenza.

Zusammensetzung:
1 Impfdosis enthält in 1 ml wässriger Suspension: Mit Betapropiolacton inaktivierte Pferde-Influenza-Virus-Antigene der Stämme A equi 1 (Prag) mind. 15 µg HA*, A equi 2 (Miami) mind. 15 µg HA*, A equi 2 (Kentucky) mind. 7,5 µg HA*, vermehrt auf embryonierten Hühnereiern und maximal 0,1 mg Thiomersal als Konservierungsmittel.

*ermittelt im SRD (single radial immunodiffusion test)

Zul.-Nr.: 170a/84

Auch als Kombinationsimpfstoff gegen Influenza und Tetanus.

Hippogrip® KT

Inaktivierter Impfstoff zur aktiven Immunisierung gesunder Pferde gegen Influenza und Tetanus.

Zusammensetzung
1 Impfdosis enthält in 1 ml wässriger Suspension: Mit Betapropiolacton inaktivierte Pferde-Influenza-Virus-Antigene der Stämme A equi 1 (Prag) mind. 15 µg HA*, A equi 2 (Miami) mind. 15 µg HA*, A equi 2 (Kentucky) mind. 7,5 µg HA*, vermehrt auf embryonierten Hühnereiern und maximal 0,1 mg Thiomersal als Konservierungsmittel, sowie mind. 150 IE Tetanustoxoid mit maximal 3,5 mg AlPO₄ als Adsorbat.

*ermittelt im SRD (single radial immunodiffusion test)

Zul.-Nr.: 173a/84

Gegenanzeigen: (K und KT)
Kranke Tiere, ferner solche, bei denen der Verdacht einer latenten Erkrankung besteht, oder Tiere, die unter starker Streßwirkung stehen (Training, Transporte)

Wartezeit: (K und KT)
Keine Wartezeit erforderlich.

Handelsform: (K und KT)
2 x 1 Dosis
5 x 1 Dosis

My 301®

Das Muskelrelaxans für alle Tierarten.

Besonders bewährt beim sicheren, medikamentösen Niederlegen der Pferde und zur Unterstützung der Tetanusbehandlung.

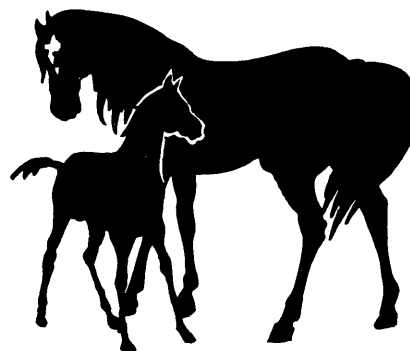
Zusammensetzung
1 g Pulver enthält:
Guaifenesin 500 mg, Glucose-Monohydrat 500 mg

Gegenanzeigen:
Bei tragenden Tieren nur bei strenger Indikationsstellung anwenden.

Nebenwirkungen
Reversible Leukozytose mit Rechtsverschiebung. Bei Verdacht auf Vorliegen von Knochenmarkserkrankungen nur nach Kontrolle des Differentialblutbildes anwenden.

Wartezeit
Eßbares Gewebe 5 Tage
Milch 5 Tage

Handelsform
100 g, 1 kg



**Wirtschaftsgenossenschaft deutscher Tierärzte eG
Dreyerstraße 8-12, 3000 Hannover 1, Telefon (0511) 15143**

