

Aus dem Department für Kleintiere und Pferde der Veterinärmedizinische Universität Wien

Departmentsprecher: O.Univ.-Prof. Dr.med.vet. Joerg Aurich Dipl.ECAR

Universitätsklinik für Kleintiere

Klinische Abteilung für Kleintierchirurgie

Leitung: Ass.-Prof. Dr.med.vet. Britta Vidoni

Ambulanz für Physikalische Medizin und Rehabilitation

Leiterin: Priv. Doz. Dr. habil. Barbara Bockstahler, Dipl.ECVSMR, ACVSMR

**Veränderung der Bodenreaktionskräfte der gesamten
Extremität sowie ausgewählter COP-Parameter der Pfote
durch das Tragen von Pawz® Rubber Dog Boots beim
Hund**

Diplomarbeit

Zur Erlangung der Würde einer
Magistra Medicinae Veterinariae
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

vorgelegt von

Bianca Bieber

Wien, im August 2021

Veterinärmedizinische Universität Wien

Department für Kleintiere und Pferde

Departmentsprecher: O.Univ.-Prof. Dr.med.vet. Joerg Aurich Dipl.ECAR

Universitätsklinik für Kleintiere

Klinische Abteilung für Kleintierchirurgie

Leitung: Ass.-Prof. Dr.med.vet. Britta Vidoni

Betreuerin/Supervisor:

Priv. Doz. Dr. habil. Barbara Bockstahler, Ambulanz für Physikalische Medizin und Rehabilitation

Dr. Bianca Reicher, Ambulanz für Physikalische Medizin und Rehabilitation

Gutachter/Reviewer:

Ao.Univ.-Prof.-Ing. Dr.techn. Christian Peham

Danksagung

Priv. Doz. Dr. habil. Barbara Bockstahler

Für die tolle Betreuung und Unterstützung auf dem Weg des Erstellens der Diplomarbeit

Dr. Bianca Reicher

für die Unterstützung bei der Messung der Probanden sowie die Beantwortung offener Fragen

Den Labrador Retrievern und ihren Besitzern

für die Teilnahme an der dieser Studie

Meiner Familie

für Alles..

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Fragestellung	6
1.1. Einleitung.....	6
1.2. Pfortenschuhe - Pawz Rubber dog Boots®	6
1.3. Fragestellung.....	7
1.4. Hypothese	7
1.5. Literaturübersicht.....	7
2. Material und Methode	13
2.1. Hunde.....	13
2.2. Material.....	14
2.3. Methode	16
2.4. Evaluierte Parameter.....	19
2.5. Statistik	22
3. Ergebnisse	23
3.1. Maximale vertikale Kraft, PFz (%).....	23
3.2. Vertikaler Impuls, IFz (%).....	25
3.3. Time PFz, TPFz (%)	27
3.4. Standphasendauer, SPD (s).....	29
3.5. Schrittlänge, SL (m).....	31
3.6. Pfortenkontaktfläche, A (cm ²).....	33
3.7. Geschwindigkeit, v (m/s).....	35
3.8. Kranio-kaudale Exkursion des COP (%)	37
3.9. Medio-laterale Exkursion des COP (%)	38
3.10. COP-Area (%).....	40

3.11. Zusammenfassung der Ergebnisse	43
4. Diskussion	48
5. Zusammenfassung	52
5.1. Deutsche Zusammenfassung	52
5.2. Summary	53
6. Abkürzungsverzeichnis	56
7. Literaturverzeichnis	57
8. Abbildungsverzeichnis	60
9. Tabellenverzeichnis	61
10. Anhang	63
10.1. Signifikanzen PFz (%)	63
10.2. Signifikanzen IFz (%)	65
10.3. Signifikanzen TPFz (%)	67
10.4. Signifikanzen SPD (s)	68
10.5. Signifikanzen SL (m)	69
10.6. Signifikanzen A (cm ²)	70
10.7. Signifikanzen v (m/s)	71
10.8. Signifikanzen COP kranio-kaudale Exkursion (%)	72
10.9. Signifikanzen COP-medio-laterale Exkursion (%)	73
10.11 Signifikanzen COP-Area (%)	74

1. Einleitung und Fragestellung

1.1. Einleitung

Hundepfoten unterliegen je nach Nutzung und Lebensraum des Tieres größeren Strapazen. Sie besitzen funktionelle Ballen an jeder der vier gewichtstragenden Zehen und einen Hauptballen zentral im Bereich des distalen Metapodiums. Diese haarlosen, stark keratinisierten und mit einem subcutanen Fettpolster ausgestatteten Ballen haben eine stoßdämpfende Wirkung und sind Reibung ausgesetzt. Zusammenhangstrennungen der Ballen wie Ulcera, penetrierende Wunden, Abrasionen, chemische oder thermische Verletzungen sind keine Seltenheit und müssen oft chirurgisch versorgt oder mit Verbänden behandelt werden (Marghitu et al. 2003). Bei Arbeits- und Sporthunden zählen Pfotenverletzungen mit zu den häufigsten Traumen. Hundeschuhe können hier eine Schutzfunktion erfüllen und die Zahl der Pfotenverletzungen reduzieren (Shorter und Brown 2019). Da diese auch über längere Zeiträume getragen werden, ist es wichtig, die physiologische Belastung der Extremitäten im Bewegungszyklus zu gewährleisten. Auch in der Rehabilitation, vor allem bei nervalen Erkrankungen wie beispielsweise bei der degenerativen Myelopathie, einer chronisch progressiven Nervendemyelinisierung, bei der es von spontanem Überkötten bis hin zu Paraparese der Hinterhand kommen kann, können begleitend neben physiotherapeutischen Maßnahmen wie Training auf dem Unterwasserlaufband und passiven Bewegungsübungen, Pfotenschuhe als Abrasionsschutz eingesetzt werden. (Challande-Kathmann 2009)

1.2. Pfotenschuhe - Pawz Rubber dog Boots®

Pawz ® Rubber Dog Boots (Abb. 1) sind biologisch abbaubare Pfotenschuhe für Hunde aus Naturkautschuk. Sie versprechen ein größtmögliches Naturgefühl, da keine Polsterung eingearbeitet ist und so ein physiologischer Bewegungsablauf nicht behindert werden soll. So soll der Hund den Untergrund optimal spüren und eine sichere Fortbewegung gewährleistet werden. (Pawz Dog Boots LLC.)



Abbildung 1: Pawz® Rubber Dog Boots

1.3. Fragestellung

Da es bisher nur wenige Studien über die Auswirkungen von Hundeschuhen auf die GRF (ground reaction forces) gibt (Shorter und Brown 2019; Marghitu et al. 2003), befasst sich diese Diplomarbeit mit der Veränderung der Gliedmaßenbelastung der gesamten Extremität beim Tragen von Pawz ® (Pawz Dog Boots LLC.) Pfotenschuhen. Weiters soll in dieser Studie mittels objektiver Messmethoden untersucht werden, ob eine Veränderung ausgewählter COP-Parameter der Pfoten durch Tragen von Pawz ® Rubber Dog Boots stattfindet. Solche Veränderungen in der Gliedmaßenbelastung können möglicherweise zu einer Überbelastung von muskuloskeletalen Strukturen führen (Shorter und Brown 2019).

1.4. Hypothese

Das Tragen von Pawz® Rubber Dog Boots an einzelnen oder mehreren Gliedmaßen führt trotz vorheriger Gewöhnung zu einer messbaren Veränderung der Bodenreaktionskräfte der gesamten Extremität sowie zu einer Veränderung ausgewählter COP-Parameter wie der COP-Area, der kraneo-kaudalen und medio-lateralen COP-Exkursion der Pfote beim Hund.

1.5. Literaturübersicht

Die subjektive Beurteilung des Gangzyklus bei Hunden wird seit vielen Jahren praktiziert. Dennoch sind auch dem geübtesten Beurteiler Grenzen bei der Beurteilung durch das menschliche Auge gesetzt, wohingegen moderne kinetische und kinematische Messmethoden hunderte Daten erfassen, analysieren und speichern können (Gillette und Angle 2008). Kinesiologie beschreibt die Bewegungslehre und kann unterteilt werden in Kinematik und

Kinetik, wobei letztere sich mit dem Zusammenhang zwischen der Bewegung und der sie bildenden Kräfte beschäftigt (DeCamp 1997).

Eine wesentliche Methode der objektiven Ganganalyse stellt die Messung der Bodenreaktionskräfte dar (ground reaction forces, GRF). Diese Kräfte entstehen durch die Pfotenbelastung in der Standphase des Bewegungszyklus. Kraftmessplatten sind in der Lage drei orthogonale Kräfte (vertikal F_z , craniocaudal F_y und mediolateral F_x) zu bestimmen, wobei meist die vertikalen GRF herangezogen werden, um eine pathologische Belastung einer oder mehrerer Extremitäten zu verifizieren, da bei Lahmheit diese Werte vermindert sind (DeCamp 1997).

Die Bewegungsanalyse mittels Druckmessplatten ist ein bewährtes Instrument in der Ganganalyse sowohl gesunder wie auch lahmer Hunde und Katzen (Fahie et al. 2018; Carrillo et al. 2018; Braun et al. 2019; Moreira et al. 2020), aber auch zur objektiven Messung des Therapieerfolgs nach operativen Eingriffen (Little et al. 2016; Schnabl-Feichter et al. 2020a).

Gesunde und kranke Hunde:

Weiters ist mit dieser Messmethode möglich, die Druckverteilung innerhalb der Pfoten während der Standphase zu evaluieren, um auf diese Weise eine Veränderung der Pfotenbelastung bei lahmen Tieren und mögliche Gewichtsverlagerungen auf die übrigen Extremitäten festzustellen. Um die GFR in den Pfoten 20 gesunder Labrador Retriever zu untersuchen, teilten Schwarz et al. (2017) die Pfotenkontaktfläche in vier Quadranten und kamen zu dem Ergebnis, dass die Vorderextremitäten (VE) generell höhere PFz- (peak vertical force, maximale vertikale Kraft) und IFz-Werte (vertical impulse, vertikaler Impuls) aufwiesen sowie TPFz (time of occurrence of PFz) in den Hinterextremitäten (HE) früher als in den VE erreicht wurde. In den kranialen und lateralen Quadranten wurden höhere PFz- und IFz-Werte erzielt als in den kaudalen und medialen Quadranten.

Moreira et al. (2020) konnten ebenfalls in einer Studie aufzeigen, dass durch Coxarthrose verursachte Lahmheiten mit Veränderungen in der Gliedmaßenbelastung nicht nur zwischen den einzelnen Extremitäten, sondern auch innerhalb der Pfoten einhergehen. Hierfür wurden 23 erkrankte Probanden mit 23 orthopädisch gesunden Hunden verglichen. Bei den erkrankten Hunden wurden niedrigere PFz-Werte in den betroffenen Extremitäten und eine

Gewichtsverlagerung hin zu den kaudalen Quadranten der VE festgestellt. IFz wies ebenso niedrigere Werte in den beiden kranialen Quadranten der erkrankten Extremität auf, was durch Umverteilung auf die kaudalen Quadranten aller nicht betroffenen Extremitäten ausgeglichen wurde. Die TPFz wurde sowohl in der Kontroll- wie auch in der an Coxarthrose erkrankten Gruppe in den kaudalen Quadranten früher erreicht als in den kranialen.

Braun et al. (2019) beschäftigten sich mit Untersuchung der GRF in den in Quadranten geteilten Pfoten von an Cubarthrose erkrankten Hunden beim Gehen über eine Druckmessplatte und stellten fest, dass PFz und IFz in der betroffenen VE signifikant geringere Werte ergaben als in den übrigen Extremitäten und es zu einer Gewichtsverlagerung hin zu den kaudalen Quadranten der kontralateralen VE und den kaudo-medialen Quadranten beider HE kam. Weiters wurde eine kompensatorische Erhöhung der IFz-Werte im kaudo-lateralen Quadranten der kontralateralen HE beobachtet.

Katzen:

Bei Katzen werden neben Gang- (Schnabl-Feichter et al. 2017; Schnabl-Feichter et al. 2018) auch Sprunganalysen mittels Druckmessplatten durchgeführt (Stadig und Bergh 2015). Schnabl-Feichter et al. (2018) verglichen in einer Studie die GRF von Europäisch Kurzhaar-Katzen (EKH) und Main Coon-Katzen mittels Druckmessplatte und konnten zeigen, dass Schrittlänge, Pfotenkontaktfläche und Körpergewicht in der Gruppe der Main Coon-Katzen deutlich höhere Werte erzielten. Dies wurde auf deren größeren Körperbau zurückgeführt. Weiters konnte evaluiert werden, dass in beiden Gruppen sowohl PFz als auch IFz signifikant höhere Werte in den VE aufwiesen. Nach Normierung der Werte (% Körpergewicht KG, % Gesamtkraft, total force TF) konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Rassen in den VE oder HE festgestellt werden

In einer weiteren Studie untersuchten Schnabl-Feichter et al. (2017) bei 15 EKH das Konfidenzintervall (KI) für die GRF, gemessen mittels Druckmessplatte, an drei verschiedenen Tagen und kamen zu dem Ergebnis, dass ein kleines KI für PFz und IFz normiert zu % KG und PFz normiert auf die % TF eine zuverlässige Aussagekraft besitzen, wohingegen das KI für IFz normiert zu % KG mit einem mittleren KI von 13,27% mit Vorsicht interpretiert werden muss.

Center of Pressure (COP):

Ein in der veterinärmedizinischen Ganganalyse relativ neuer Parameter, der bislang vor allem in der Humanmedizin erhoben wird um unter anderem Abweichungen in der Balance zu detektieren, ist der Center of Pressure (COP). Dieser beschreibt jene Stelle, an der der momentane GRF-Vektor wirkt. Betrachtet man den COP während des Gehens, entsteht durch die stetige Änderung seiner Position während des Bodenkontakts der sogenannte COP-Pfad. Dessen Verlauf kann anhand verschiedener COP-Parameter beschrieben werden (Reicher et al. 2020).

Reicher et al. (2020) erhoben COP-Daten für alle vier Extremitäten bei 24 an Cub- und 19 an Coxarthrose erkrankten Probanden und verglichen diese mit 20 orthopädisch gesunden Hunden. In der Gruppe der Cubarthrose-Probanden zeigte sich eine Erhöhung der kranio-kaudalen COP-Exkursion der lahmen Extremität sowie eine gesteigerte medio-laterale COP-Exkursion der ipsilateralen HE. Zusätzlich stieg die COP-Fläche in beiden HE. Bei den an Coxarthrose erkrankten Hunden wurde als Hauptveränderung eine Erhöhung der medio-lateralen COP-Exkursion und der COP-Fläche beider HE beobachtet.

Besondere Belastungen:

Es ist ebenfalls mittels Druckmessplatten möglich, den Gang während besonderer Belastungen, wie dem Tragen von Gewichten oder Gehen über Schrägen, zu analysieren.

So untersuchten Bockstahler et al. (2016) die Änderung der GRF bei zehn orthopädisch gesunden Labrador Retrievern während des Tragens von Dummies, wie es üblicherweise bei Apportier-Trainings praktiziert wird. Hierbei wurden die Probanden ohne und anschließend mit unterschiedlich schweren Dummies im Maul über eine Druckmessplatte geführt. PFz und IFz zeigten einen signifikanten Anstieg in den VE und eine Verringerung in den HE mit steigendem Gewicht der Dummies. Es konnte keine Veränderung der kontralateralen Gliedmaßenbelastung während des Tragens der Gewichte festgestellt werden.

Gehen Hunde auf einer Schräge, konnte Strasser et al. (2014) zeigen, dass in der bergauf stehenden HE niedrigere GFR-Werte und in der bergabwärts zeigenden VE höhere PFz- und IFz-Werte erzielt wurden verglichen mit Hunden, die über eine ebene Druckmessplatte gingen.

Hilfsmittel/Pfotenschuhe/Schuhersatz:

Ebenso werden Analysen mittels Druckmessplatten erfolgreich für die Messung der Auswirkung verschiedener Hilfsmittel an Hundepfoten auf die GRF durchgeführt, wie beispielsweise für ToeGrips® (Roush et al. 2017; Langthaler 2018). In beiden Studien wurden Kautschukringe an den Krallen gewichtstragender Zehen orthopädisch gesunder Hunde angebracht und nach entsprechender Eingewöhnungszeit über eine Druckmessplatte geführt. Roush et al. beobachteten eine signifikante Verringerung der PFz in beiden HE, Langthaler konnte nur eine Tendenz feststellen. Ebenso wurde in ersterer Studie eine Verlängerung der SPD in allen Extremitäten sowie eine Erhöhung der IFz in beiden VE und der rechten HE gemessen, wohingegen Langthaler eine Reduktion der IFz in beiden HE und keine signifikante Veränderung der SPD beobachtete.

In einer Studie von Marghitu et al. (2003) wurden Drucksensoren an den gewichtstragenden Ballen der rechten Körperseite von sechs Hunden angebracht, um so nicht nur die GRF sondern auch den Druck jedes einzelnen Ballen zu ermitteln. Es zeigte sich, dass die Ballen der Phalangen III und V mehr Druck während der Standphase beim Gehen ausgesetzt sind als die Ballen der Phalangen II und IV. Dies liefert unter Anderem wertvolle Erkenntnisse für eine möglichst gewebsschonende Wundversorgung von Ballenverletzungen mit Verbänden.

Shorter und Brown (2019) untersuchten in einer Cross-Over-Studie mit sechs Beagle die Auswirkung Hundeschuhen auf die GRF. Um Pfortenschuhe nachzuahmen, wurde den Probanden ein Ethylen-Vinyl-Acetat-Pad an allen Pfoten befestigt und man ließ sie nach einer kurzen Eingewöhnungszeit über eine Kraftmessplatte traben. Dabei wurde kein signifikanter Unterschied der Standphasendauer, des vertikalen Impulses und der maximalen vertikalen Kraft zwischen den Messungen mit Hundeschuhen und ohne festgestellt. Jedoch zeigte sich ein stärkerer Anstieg der Kraft-Zeit-Kurve zu PFz (peak vertical instantaneous loading rate) bei den beschuhten Probanden mit $p < 0,05$. Daraus schlussfolgerten Shorter und Brown, dass Hundeschuhe durchaus eine Schutzfunktion vor Umwelteinflüssen erfüllen können, jedoch eine Abweichung in der Belastung beim Tragen von Hundeschuhen möglicherweise in einer Überbeanspruchung des umgebenden Gewebes resultieren kann.

Schuhe in der Humanmedizin:

In der Humanmedizin wurde der Effekt verschiedener Schuharten auf die GRF schon vielfach erfolgreich untersucht. Zhang et al. (2013) beispielsweise analysierten unter anderem die GRF beim Barfuß-Gehen sowie beim Tragen von Sandalen, Flip-Flops und Turnschuhen bei zehn Männern ohne Vorgeschichte auf orthopädische Erkrankungen der distalen Extremitäten mittels Kraftmessplatte. Die Messungen ergaben eine signifikant geringere Standphasendauer barfuß verglichen mit allen untersuchten Schuharten sowie ein flacherer Anstieg der Kraft-Zeit-Kurve zum PFz (loading rate of 1st peak vertical GRF) der Schuhe verglichen zu barfuß, Sandalen und Flip-Flops. Die Autoren schlussfolgerten, dass dies auf die dickere und gepolsterte Sohle der Sportschuhe zurückzuführen ist.

In einer humanmedizinischen Studie von Burnfield et al. (2004), in der mittels speziellen Drucksensoren, die an der plantaren Fußfläche der Probanden, bzw. in den Schuheinlagen angebracht waren, wurde ein signifikanter Unterschied zwischen barfüßigen und Schuhe tragenden Menschen im gemessenen plantaren Druck sowie der pressure contact area ermittelt. So wurden beispielsweise, verglichen mit Schuhen, barfuß im Bereich der Ferse ein höherer Mitteldruck und eine kleinere Kontaktfläche mit dem Boden gemessen.

2. Material und Methode

Die Studie wurde von der Ethik- und Tierschutzkommission der Veterinärmedizinischen Universität Wien im Hinblick auf ihre Übereinstimmung mit der Good Scientific Practice und den einschlägigen nationalen Rechtsvorschriften geprüft und befürwortet. (ETK-103/06/2019)

2.1. Hunde

Für diese Pilotstudie wurden Bodenreaktionskräfte fünf gesunder Labrador Retriever (Abb. 2) gemessen. Jeder Hund wurde in den Räumlichkeiten der Ambulanz für physikalische Medizin und Rehabilitation der Veterinärmedizinischen Universität Wien einer orthopädischen und neurologischen Untersuchung nach Baumgartner (2014) unterzogen, um eine unerkannte Erkrankung des Bewegungsapparates auszuschließen. Nur wenn orthopädischer und neurologischer Untersuchungsgang unauffällig sowie die gemessene Gliedmaßenbelastung in der Norm (Symmetrieindex SI <3 %) waren, wurde der Hund in die Studie aufgenommen (siehe unten).

Tabelle 1 zeigt Alter, Geschlecht und Körpermasse der erfassten Hunde. Die in der vorliegenden Arbeit gemessenen Hunde wurden mit den Nummern eins bis fünf gekennzeichnet und sind in allen Tabellen und Abbildungen ident. Die Daten zu den jeweiligen Tieren befinden sich in Tabelle 1.

Tabelle 1: Rasse, Alter, Geschlecht und Körpermasse der gemessenen Hunde

	Alter in Jahren	Geschlecht	Körpermasse in Kilogramm (kg)
Hund 1	4,5	weiblich	25,20
Hund 2	6,8	weiblich	27,65
Hund 3	6,8	weiblich	23,50
Hund 4	1,5	weiblich	31,00
Hund 5	3,3	weiblich	24,00

Mittelwert $\pm$	$4,6 \pm 2,3$	$26,27 \pm 3,1$
Standardabweichung		

Das durchschnittliche Alter der Hunde lag bei $4,6 \pm 2,3$ Jahren und die mittlere Körpermasse betrug $26,27 \pm 3,1$ kg.

2.2. Material

Pawz ® Rubber Dog Boots

Diese in sieben Größen erhältlichen Pfotenschutzschuhe wurden von Michael und Gary Friedland in den USA 2005 entwickelt. Sie bestehen aus wiederverwendbaren Naturprodukten und erlauben es den Hunden, beim Gehen den Untergrund zu spüren und sollen so für ein sicheres Fortbewegen sorgen.

Durch ihre wasserdichte Eigenschaft sind sie vielseitig einsetzbar wie beispielsweise bei Schnee, Eis, Salz, Pestiziden, Pfotenverletzungen oder Allergien (Pawz Dog Boots LLC.).



Abbildung 2: Proband eins im Messlabor mit Pawz (R) Rubber Dog Boots

Abbildung 3 zeigt eine vom Hersteller zur Verfügung gestellte Größentabelle inklusive Messschema, um die optimale Passgröße der Pfotenschuhe zu ermitteln. Hierbei soll vom caudalsten Punkt des Hauptballen bis zur Spitze der längsten Krallen gemessen werden. Bei jeder Schuhgröße werden ebenfalls beispielhaft Rassen aufgeführt, die eine solche Pfotengröße besitzen können. Der Hersteller warnt vor unbeaufsichtigtem Gebrauch sowie längerem Tragen der Schuhe.

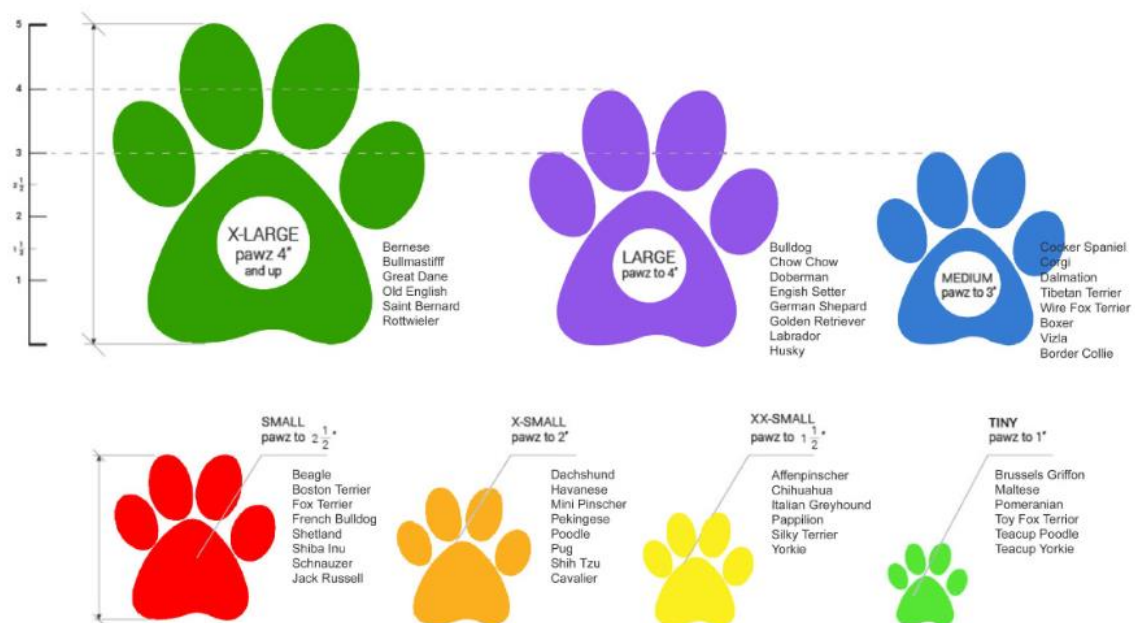


Abbildung 3: Größentabelle Pawz (R) Rubber Dog Boots (Pawz Rubber Dog Boots, LCC.)

Druckmessplatte

Die verwendete Druckmessplatte (FDM Type 2 der Firma Zebris Medical GmbH, Deutschland; Abb. 4) hat eine Größe von 203 x 54,2 cm und misst den Druck der Hundepfoten mittels 15.360 piezoelektrischen Sensoren und einer Abtastrate von 100 Hertz. Um einen ungehinderten Bewegungsablauf der Probanden zu gewährleisten, wurde der Niveauunterschied zwischen Druckmessplatte und Boden mit Spanplatten beglichen und dieser gesamte Bereich mit einer schwarzen, rutschfesten Gummimatte ausgelegt.



Abbildung 4: Druckmessplatte im Versuchsetting

2.3. Methode

Überprüfung der Einschlusskriterien und Gewöhnung an den Messvorgang:

Nach der Durchführung der orthopädischen und neurologischen Untersuchung nach Baumgartner (2014) wurde dem Probanden und Besitzer Zeit gegeben, sich mit dem Bewegungsanalyselabor und der Druckmessplatte vertraut zu machen, das weitere Vorgehen erläutert sowie eine schriftliche Einverständniserklärung zur Teilnahme an der Studie eingeholt.

Es folgte eine Leermessung des Tieres im Schritt und Trab, wobei es mehrfach an der Leine über eine Druckmessplatte geführt wurde. Hierbei wurde vor allem auf eine gerade Kopf-Hals-Haltung des Hundes sowie ein gleichmäßiges Tempo während den Messungen geachtet. Nur wenn orthopädischer und neurologischer Untersuchungsgang unauffällig sowie die gemessene Gliedmaßenbelastung in der Norm ($SI < 3\%$) waren, wurde der Hund in die Studie aufgenommen.

Nun bekamen die Besitzer vier Pawz® Rubber Dog Boots in passender Größe für mindestens eine Woche mit nach Hause. Sie wurden gebeten, in dieser Zeit ihrem Hund die Pawz® Rubber Dog Boots immer wieder anzuziehen und ihm Zeit zu geben, sich daran zu gewöhnen. Dies sollte nach Möglichkeit des Besitzers so oft wie möglich geschehen, jedoch wurde jede der folgenden Konstellationen mindestens einmal zu Hause bzw. beim Spaziergehen vom Hund getragen:

- a: an beiden Vorderfüßen Pawz® Rubber Dog Boots

- b: an beiden Hinterfüßen Pawz ® Rubber Dog Boots
- c: an allen 4 Füßen Pawz ® Rubber Dog Boots
- d: an einem Vorderfuß einen Pawz ® Rubber Dog Boot
- e: an einem Hinterfuß einen Pawz ® Rubber Dog Boot

Versuchsmessungen:

Erst nach dieser Eingewöhnungszeit von mindestens einer Woche fanden die eigentlichen Versuchsmessungen statt. Hierfür wurde erneut eine Leermessung durchgeführt, welche bei der statistischen Auswertung zum Vergleich herangezogen wurde. Bei dieser durfte ebenfalls keine Abweichung der SI zwischen den kontralateralen Extremitäten $> 3 \%$ gemessen werden um sicherzustellen, dass alle gemessenen Tiere am Tag der Messung tatsächlich lahmheitsfrei sind. Anschließend wurden die Messungen mit den Pawz ® Rubber Dog Boots nach dem Schema in Tabelle 2 durchgeführt, um Verfälschungen durch einen Gewöhnungseffekt im Zuge der Versuchsmessungen zu verhindern.

Tabelle 2: Messschema

Hund 1	0	a	b	c	d	e
Hund 2	0	e	a	b	c	d
Hund 3	0	d	e	a	b	c
Hund 4	0	c	d	e	a	b
Hund 5	0	b	c	d	e	a

- 0: Leermessung
- a: an beiden Vorderextremitäten Pawz ® Rubber Dog Boots
- b: an beiden Hinterextremitäten Pawz ® Rubber Dog Boots
- c: an allen Extremitäten Pawz ® Rubber Dog Boots
- d: an der linken Vorderextremität ein Pawz ® Rubber Dog Boot

- e: an der rechten Hinterextremität ein Pawz ® Rubber Dog Boot

Zwischen den einzelnen Messungen lagen jeweils Pausen von fünf bis zehn Minuten, in denen der Hund die nachfolgende Schuh-Konstellation trug, um sich kurz im Messlabor „eingehen“ zu können. Bei jeder Messung wurde der Hund im Schritt und Trab mehrfach über die Druckmessplatte am Boden geführt, bis eine ausreichende Anzahl auswertbarer Schritte gewährleistet war. Im Durchschnitt wurde pro Messung einer Schuhkonstellation der Proband 15 Mal über die Druckmessplatte geführt. Daraus konnten in jeder Aufzeichnung sechs bis 18 gesamte Bewegungszyklen ausgewertet werden. Es wurden lediglich jene Durchgänge zur Auswertung herangezogen, in denen der Hund den Kopf gerade trug und mit gleichmäßigem Tempo über die Druckmessplatte lief.

Um bei der Datenauswertung die gemessenen Werte der richtigen Extremität des jeweiligen Probanden zuordnen zu können, wurde jeder Messdurchgang mit einer Kamera der Marke Panasonic, Modell NV-MX500, gefilmt.

2.4. Evaluierte Parameter

Alle evaluierten Parameter sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Evaluierte Parameter

Parameter	Abkürzung	Einheit	Kurze Beschreibung
Maximale vertikale Kraft (dieser Parameter wurde normiert und in Prozent der Gesamtkraft ausgedrückt, siehe unten)	PFz	Newton (N)	Maximale Kraft in z-Richtung
Vertikaler Impuls (dieser Parameter wurde normiert und in Prozent der Gesamtkraft ausgedrückt, siehe unten)	IFz	N*s (Sekunde)	Impuls in z-Richtung
Time PFz (dieser Parameter wurde in % der Standphasendauer ausgedrückt)	TPFz	s	Die Zeit, in der PFz erreicht wird
Standphasendauer (dieser Parameter wurde als %-Anteil der Gesamt-SPD angegeben)	SPD	s	Zeitspanne, in der Bodenkontakt besteht
Fläche	A		Fläche mit Krafteinwirkung

Schrittlänge	SL	m	Distanz zwischen der Mitte der Fußungsflächen dieser und der nächsten Fußung
Geschwindigkeit	v	m/s	Schrittlänge/Schrittdauer (Start der Fußung bis zum Start der nächsten Fußung)
Kranio-kaudale Auslenkung des COP	crancaud	mm	Auslenkung des COP nach kranio-caudal
Medio-laterale Auslenkung des COP	medlat	mm	Auslenkung des COP nach medio-lateral
COP-Area	Area	mm ²	Fläche, welche alle Punkte des COP einschließt

Weiters wurden die erhobenen Daten von PFz und IFz mittels nachstehender Formel (hier am Beispiel von PFz der linken Vorderextremität) normiert und als prozentueller Anteil der TF ausgedrückt.

$$PF_{ZVL} (\%) = 100 \times \frac{(PF_{ZVL})}{(PF_{ZVL} + PF_{ZVR} + PF_{ZHR} + PF_{ZHL})}$$

$PF_{ZVL/VR}$ maximale vertikale Kraft vorne links/vorne rechts

$PF_{ZHR/HL}$ maximale vertikale Kraft hinten links/hinten rechts

Die SPD beschreibt jene Zeitspanne, in der die Pfote Bodenkontakt hat und wird als prozentueller Anteil der Gesamt-SPD angegeben. TPFz (%) gibt an, zu welchem Zeitpunkt der SPD (S) der PFz (%) erreicht wird. Die Angabe erfolgt dabei in Prozent der SPD.

Ein weiterer sensibler Parameter, um auch subtile Lahmheiten zu detektieren, ist der Symmetrieindex (SI) (Aristizabal Escobar et al. 2017). Dieser beschreibt den prozentuellen Grad der Abweichung der Symmetrie bei den Vorder- sowie bei den Hinterextremitäten (Schnabl-Feichter et al. 2020b). Der SI wurde in % für PFz und IFz mittels folgender Formel berechnet, hier am Beispiel von IFz:

$$SI_{IFz} (\%) = abs \times \left(\frac{(IFzl - IFzr)}{(IFzl + IFzr)} \right) \times 100$$

SI_{IFz} Symmetrieindex des vertikalen Impulses eines Gliedmaßenpaares

$IFzl$ vertikaler Impuls der linken Vorder- bzw. Hintergliedmaßen

$IFzr$ vertikaler Impuls der rechten Vorder- bzw. Hintergliedmaßen

abs absolut

Die COP-Area wurde mittels nachstehender Formel normiert:

$$Area (\%) = 100 / \text{Mittel A} \times \text{COP-Area}$$

Mittel A mittlere Pfotenkontaktfläche eines Beines in mm²

COP-Area COP Fläche des jeweiligen Beines in mm²

Abbildung 5 zeigt neben der Pfotenkontaktfläche die medio-laterale (a) und kranio-kaudale (b) COP-Exkursion, die den COP-Pfad bilden. Die medio-laterale COP-Exkursion wurde als prozentueller Anteil der maximalen Weite und die kranio-kaudale COP-Exkursion als prozentueller Anteil der maximalen Länge der Pfotenkontaktfläche angegeben.

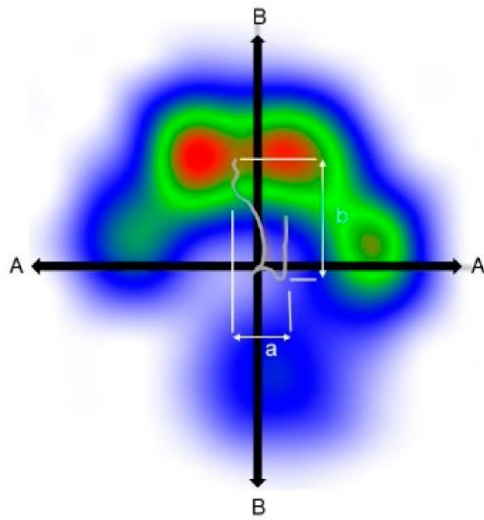


Abbildung 5: Pfotenkontaktfläche mit dem COP-Pfad (Reicher et al. 2020)

2.5. Statistik

Nach Abschluss der Messungen wurden die Daten mit Hilfe der Software Pressure Analyser 4.3.2.0 ausgewertet und anschließend in Excel importiert.

Jeder Parameter wurde mit einem linearen gemischten Modell ausgewertet. Die Annahme der Normalverteilung der Daten wurde mit dem Shapiro-Wilk-Test überprüft. Im Modell wurden die unterschiedlichen Bedingungen sowie die Gliedmaßen als Faktoren aufgenommen. Für den Vergleich der Bedingungen zur Leermessung wurden Posthoc-Test mit Sidak's Alphafehler-Korrektur vorgenommen. Die Analysen wurden mit der Software IBM SPSS v24 durchgeführt. Für jeden Vergleich wurde ein p-Wert unter 5 % ($p \leq 0.05$) als signifikant angenommen.

3. Ergebnisse

Jeder Kreis in den untenstehenden Abbildungen symbolisiert eine Extremität (VL-vorne links, VR-vorne rechts, HL-hinten links, HR-hinten rechts), in welchem die Mittelwerte $\pm$ Standardabweichung der jeweiligen Konditionen in entsprechender Farbe aufgelistet sind. Die Pfeile zwischen den Kreisen zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Beinen einer jeweiligen Kondition. Die Pfeilspitze deutet jeweils in Richtung des niedrigeren Wertes. Jene Werte knapp außerhalb des Signifikanzbereiches ($p \geq 0,05 \leq 0,06$) im Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition wurden in allen graphischen Darstellungen mit einem strichlierten Pfeil, wie z.B. in Abb. 10 veranschaulicht, dargestellt, wobei die Pfeilspitze ebenfalls zum niedrigeren Wert zeigt.

Die Pfeile innerhalb der jeweiligen Kreise stellen einen signifikanten Unterschied zwischen der Leermessung und der in der Farbe angeführten Kondition bei dem jeweiligen Bein dar. Die Richtung des Pfeiles beschreibt ob ein Sinken oder Ansteigen des jeweiligen Wertes im Vergleich zur Leermessung stattgefunden hat.

Mittelwert $\pm$ Standardabweichung der Symmetrieindices sind für PFz (%) und IFz (%) im Schritt und Trab tabellarisch (Tab. 4, Tab. 5, Tab. 6, Tab. 7) dargestellt, wobei fett gedruckte Werte einen signifikanten Unterschied zwischen den Symmetrieindizes der VE und HE innerhalb einer Kondition anzeigen. Der Stern (*) bedeutet, dass ein signifikanter Unterschied der VE oder HE zwischen den Konditionen festgestellt wurde.

3.1. Maximale vertikale Kraft, PFz (%)

Schritt:

Beim Gehen ohne Schuhe, sowie in allen Konditionen in denen Schuhe getragen wurden, zeigten die Hunde signifikant höhere Werte in beiden Vorderbeinen für PFz (%) sowohl im Schritt als auch im Trab (Abb. 6 und Abb. 7). Die p-Werte für PFz (%) finden sich in Tab. 8 und 9. Zwischen den kontralateralen Gliedmaßenpaaren bestand keine signifikante Differenz. Weiters gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen der Leermessung und allen beschuhten Konditionen im PFz (%) im Schritt. Wie in Tab. 4 dargestellt, änderte sich der SI PFz (%) weder für die VE noch für die HE, wenn Schuhe getragen wurden. In der Konditionen ohne Schuhe zeigte sich kein signifikanter Unterschied des SI PFz (%) zwischen Vorder- und

Hinterbeinen, dies änderte sich auch nicht, wenn Schuhe getragen wurden. Die Signifikanzen des Symmetrieindex für PFz (%) sind in Tab. 11 und Tab. 12 dargestellt.

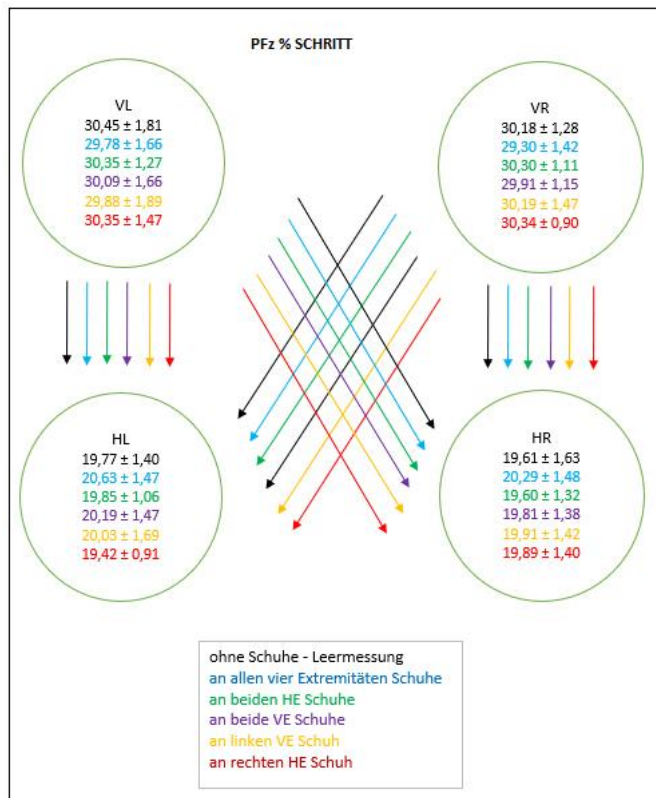


Tabelle 4: Symmetrieindex-PFz (%)
Mittelwert $\pm$ Standardabweichung Schritt

Gangart	Kondition	VE/HE	SI PFz %
Schritt	Ohne	HE	0,52 $\pm$ 0,25
		VE	1,12 $\pm$ 0,96
	alle vier	HE	0,86 $\pm$ 0,81
		VE	1,12 $\pm$ 1,36
	beide hinten	HE	1,92 $\pm$ 1,24
		VE	1,08 $\pm$ 0,98
	beide vorne	HE	1,53 $\pm$ 1,81
		VE	1,23 $\pm$ 0,68
	links vorne	HE	0,82 $\pm$ 0,73
		VE	1,86 $\pm$ 1,20
	rechts hinter	HE	1,83 $\pm$ 1,23
		VE	1,27 $\pm$ 0,79

Abbildung 6: PFz (%) Schritt

Trab:

Die Verteilung des PFz (%) zwischen den Extremitäten im Trab wies in allen Konditionen die gleichen Ergebnisse wie im Schritt auf. Allerdings zeigte sich, dass beim Tragen eines Schuhs links vorne der PFz (%) der linken VE sank, dies führte auch zu einem signifikanten Unterschied zwischen den Vorderbeinen. Auch der PFz (%) der rechten HE stieg signifikant in dieser Messsituation verglichen mit der Leermessung (Abb. 7).

Des Weiteren konnte beim Symmetrieindex des PFz (%) im Trab eine signifikante Differenz zwischen den vorderen und hinteren Gliedmaßenpaaren in der Leermessung gemessen werden. Im Vergleich der Konditionen „ohne Pfortenschuhe“ und „links vorne“ stieg der SI PFz (%) der VE signifikant in der beschuhten Kondition an. Vergleicht man die Konditionen „beide vorne“

und „links vorne“ kam es ebenfalls zu einem signifikanten Anstieg in beiden VE in der letzteren Kondition (Tab. 5).

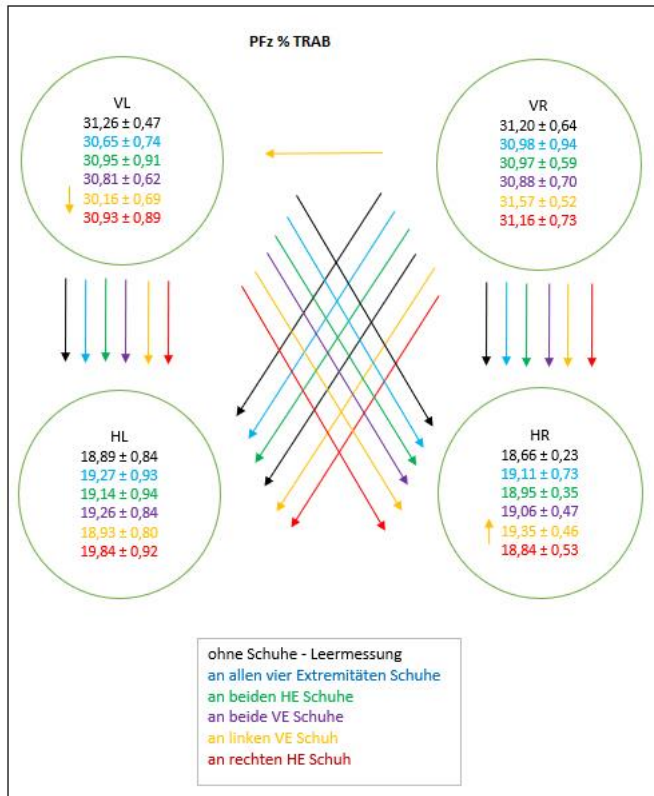


Tabelle 5: Symmetrieindex PFz (%)
Mittelwert ± Standardabweichung Trab

Gangart	Kondition	VE/HE	SI PFz %
Trab	Ohne	HE	1,69±0,48
		VE	0,54±0,39 *
	alle vier	HE	0,98±1,29
		VE	1,03±0,48
	beide hinten	HE	1,34±0,86
		VE	0,93±0,96
	beide vorne	HE	1,14±1,10
		VE	0,58±0,40 *
	links vorne	HE	1,60±0,89
		VE	2,28±0,622 *
	rechts hinter	HE	1,26±1,05
		VE	0,97±0,99

Abbildung 7: PFz (%) Trab

3.2. Vertikaler Impuls, IFz (%)

Schritt:

In allen Konditionen wiesen die VE signifikant höhere Werte als die HE für IFz (%) sowohl im Schritt als auch im Trab auf. Hier kam es auch im IFz (%) zu keiner Änderung, wenn Schuhe getragen wurden.

Obwohl kein signifikanter Unterschied zwischen der Leermessung und der Kondition „links vorne ein Pfortenschuh“ im IFz (%) im Schritt festgestellt werden konnte, verringerte sich dieser in der linken VE in besagter Kondition, was zu einem signifikanten Unterschied zwischen dem Gliedmaßenpaar führte. (Abb. 8).

Es konnte kein signifikanter Unterschied des IFz (%) im Schritt der Konditionen untereinander festgestellt werden. Knapp außerhalb des Signifikanzniveaus stellte sich der IFz (%) zwischen

den Konditionen „an beiden VE Pfotenschuhe“ und „an der linken VE ein Schuh“ bei der rechten VE dar.

Für den Symmetrieindex IFz (%) im Schritt konnten in keiner Messsituation signifikante Unterschiede festgestellt werden (Tab. 6). Die Signifikanzen des SI-IFz (%) sind in Tab. 15 und 16 ersichtlich.

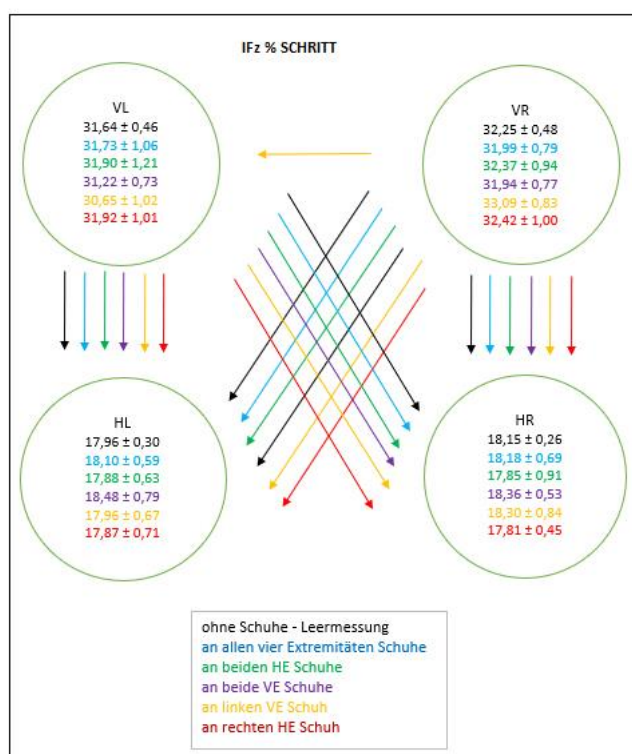


Tabelle 6: Symmetrieindex IFz (%)
Mittelwert $\pm$ Standardabweichung Schritt

Gangart	Kondition	VE/HE	SI IFz (%)
Schritt	Ohne	HE	0,82 $\pm$ 0,45
		VE	1,19 $\pm$ 1,13
	alle vier	HE	1,13 $\pm$ 0,67
		VE	1,66 $\pm$ 1,41
	beide hinten	HE	1,51 $\pm$ 1,12
		VE	1,10 $\pm$ 1,61
	beide vorne	HE	0,59 $\pm$ 0,52
		VE	1,31 $\pm$ 0,89
	links vorne	HE	1,76 $\pm$ 1,09
		VE	3,84 $\pm$ 2,02
	rechts hinter	HE	0,94 $\pm$ 0,12
		VE	1,97 $\pm$ 1,66

Abbildung 8: IFz (%) Schritt

Trab:

Der IFz (%) wies im Trab die gleiche Verteilung zwischen den Extremitäten wie im Schritt auf. In der rechten VE konnte nun aber eine signifikante Steigerung des IFz (%), wenn links vorne ein Pfotenschuh getragen wurde, im Vergleich zur Leermessung gemessen werden. Dies führte zu einem signifikanten Unterschied zwischen den beiden VE (Abb. 9).

Knapp außerhalb des Signifikanzbereiches befanden sich die IFz (%) -Werte für die rechte VE zwischen den Konditionen „Schuhe an beiden VE“ und „ein Schuh an der linken VE“ sowie zwischen der Leermessung und wenn am rechten Hinterbein ein Schuh getragen wurde. Die p-Werte sind in Tab. 17 und 18 dargestellt.

Wurden an beiden HE Schuhe getragen, kam es beim SI-IFz (%) im Trab zu einem Sinken der Werte in der HE und einem Steigen in der VE, was in einem signifikanten Unterschied zwischen den Gliedmaßenpaaren resultierte (Tab. 15).

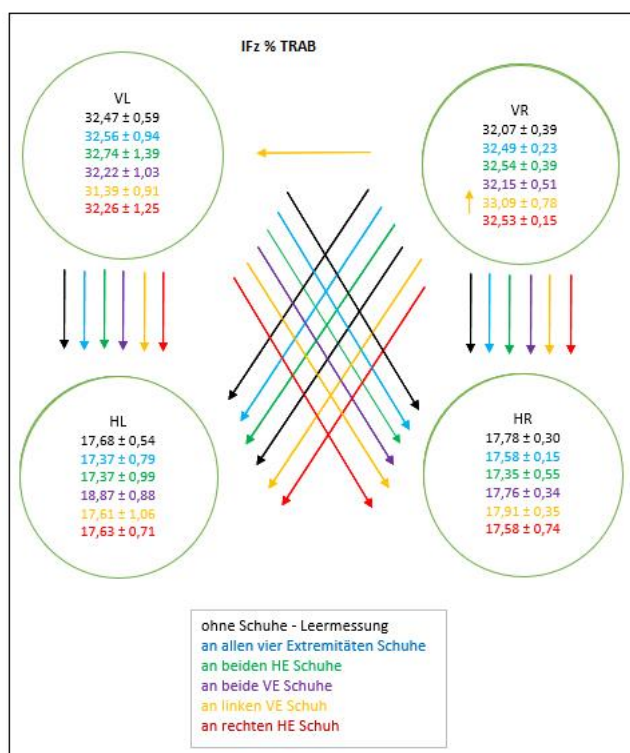


Tabelle 7: Symmetrieindex IFz (%)
Mittelwert $\pm$ Standardabweichung Trab

Gangart	Kondition	VE/HE	SI IFz (%)
Trab	Ohne	HE	1,61 $\pm$ 0,99
		VE	1,24 $\pm$ 0,67
	alle vier	HE	1,63 $\pm$ 1,05
		VE	1,2 $\pm$ 1,66
	beide hinten	HE	1,16$\pm$1,21
		VE	1,75$\pm$1,03
	beide vorne	HE	1,09 $\pm$ 0,97
		VE	1,25 $\pm$ 0,98
	links vorne	HE	1,99 $\pm$ 0,82
		VE	2,63 $\pm$ 1,57
	rechts hinter	HE	1,61 $\pm$ 0,93
		VE	1,27 $\pm$ 1,48

Abbildung 9: IFz (%) Trab

3.3. Time PFz, TPFz (%)

Schritt:

Wie in Abb. 10 ersichtlich, wurde in den VE in allen Konditionen TPFz (%) später erreicht als in den HE, wobei in den Konditionen „an allen vier Extremitäten Pfortenschuhe“, „an beiden VE Pfortenschuhe“, „an der linken VE ein Pfortenschuh“ und „an der rechten HE ein Pfortenschuh“ dieser Unterschied auch signifikant war. Zwischen den kontralateralen

Gliedmaßenpaaren bestand kein Unterschied. Im Vergleich der Konditionen untereinander konnte ebenfalls kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

Knapp außerhalb des Signifikanzbereich stellten sich die TPFz (%) -Werte im Schritt zwischen der linken HE und der rechten VE in der Leermessung sowie bei der Kondition „an beiden HE Schuhe“ zwischen der rechten VE und der linken HE sowie der linken VE und rechten HE dar. Die Signifikanzen sind in Tab. 19 und 20 für TPFz % aufgelistet.

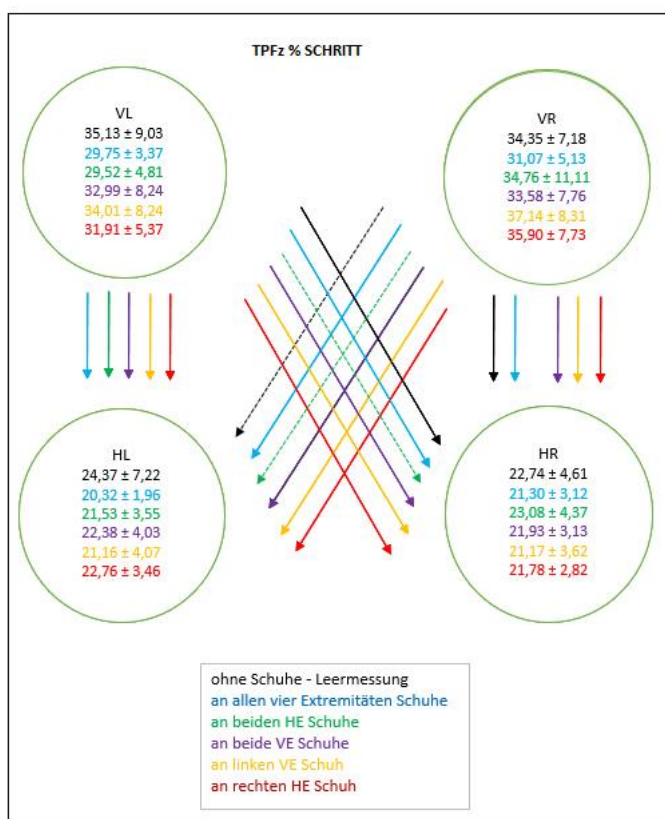


Abbildung 10: TPFz (%) Schritt

Trab:

Es konnten weder im Vergleich der Konditionen untereinander noch im Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition signifikanten Unterschiede der TPFz (%) im Trab festgestellt werden (Abb. 11)

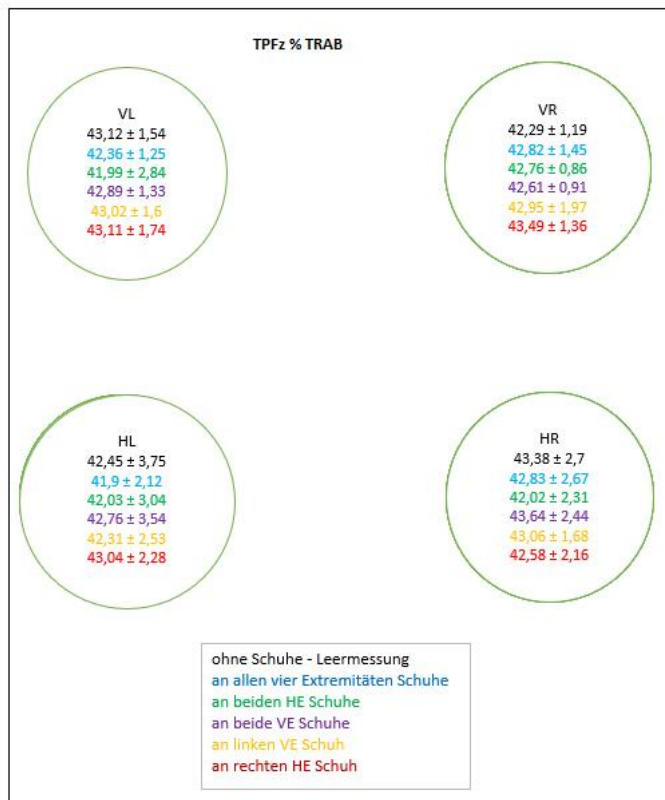


Abbildung 11: TPFz (%) Trab

3.4. Standphasendauer, SPD (s)

Schritt:

In allen Konditionen hatten die VE längeren Bodenkontakt als die HE, jedoch kam es im Schritt nie zu einem signifikanten Unterschied. So konnten weder im Vergleich der Konditionen untereinander noch im Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition signifikanten Unterschiede der SPD (s) im Schritt festgestellt werden (Abb. 12).

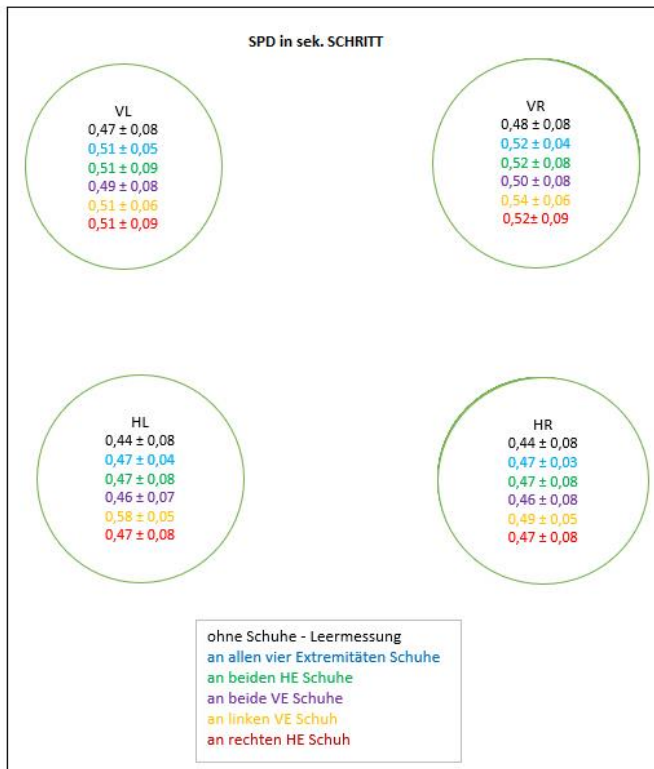


Abbildung 12: SPD (s) Schritt

Trab:

Wie in Abb. 13 ersichtlich, war die SPD (s) in den VE in allen Konditionen im Vergleich mit den HE erhöht, wobei in den Konditionen „an allen vier Extremitäten Pfortenschuhe“, „an beiden VE Pfortenschuhe“, „an beiden HE ein Pfortenschuh“ und der Leermessung eine signifikant längere Standphasendauer (s) verzeichnet werden konnte. Weder zwischen den kontralateralen Gliedmaßen noch im Vergleich der jeweiligen Konditionen untereinander konnte eine signifikante Differenz der SPD (s) festgestellt werden. Die p-Werte finden sich in Tab. 21 und 22.

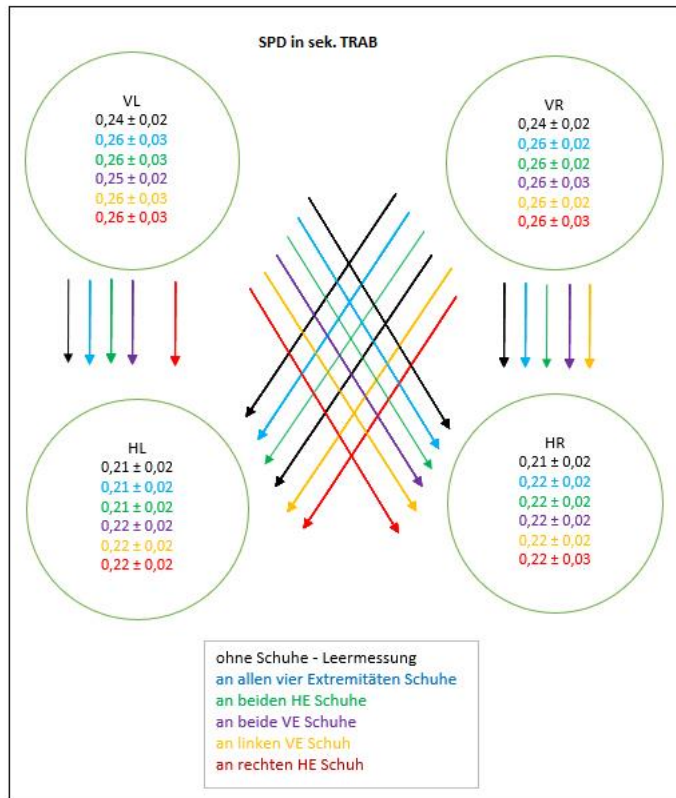


Abbildung 13: SPD (s) Trab

3.5. Schrittlänge, SL (m)

Weder im Vergleich der Konditionen untereinander noch im Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition wurden signifikanten Unterschiede der SL (m) in den verschiedenen Tempi beobachtet (Abb. 14 und 15). Die Signifikanzen können Tab. 23 und 24 entnommen werden.



Abbildung 14: SL (m) Schritt



Abbildung 15: SL (m) Trab

3.6. Pfotenkontaktfläche, A (cm²)

Schritt:

Wie in Abb. 16 ersichtlich wies die Pfotenkontaktfläche im Schritt an den VE eine größere Fläche auf als an den HE, wobei dieser Unterschied in allen Konditionen, außer wenn an beiden VE Pfotenschuhe getragen wurden, signifikant war. Zwischen den kontralateralen Gliedmaßen sowie zwischen den einzelnen Konditionen untereinander konnte keine signifikante Differenz festgestellt werden.

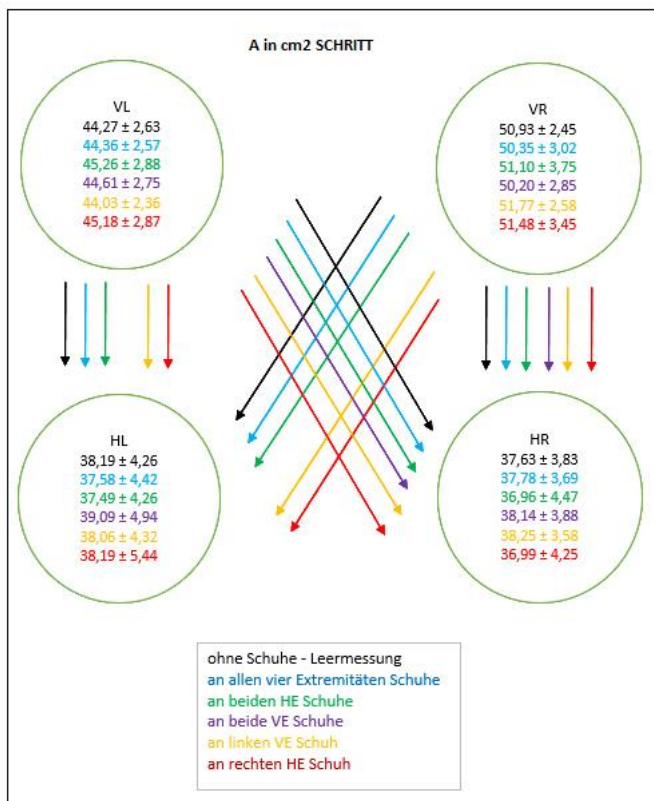


Abbildung 16: A (cm²) Schritt

Trab:

Im Trab wies die Pfotenkontaktfläche in den VE ausnahmslos eine signifikant größere Fläche als in den HE auf. Zwischen den kontralateralen Gliedmaßen sowie zwischen den einzelnen Konditionen untereinander konnte keine signifikante Differenz festgestellt werden. Alle p-Werte der Pfotenkontaktfläche finden sich in Tab. 25 und 26.

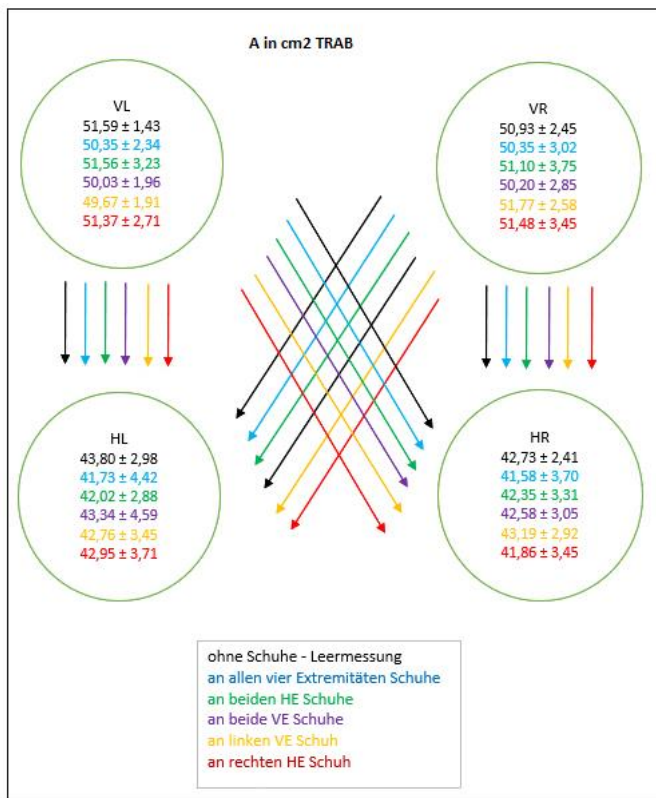


Abbildung 17: A (cm2) Trab

3.7. Geschwindigkeit, v (m/s)

Bei der Messung der Geschwindigkeit wurden weder im Vergleich der Konditionen untereinander noch im Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition signifikanten Unterschiede der Geschwindigkeit in den verschiedenen Tempi beobachtet (Abb. 18 und 19). Die Signifikanzen sind in Tab. 27 und 28 aufgelistet.

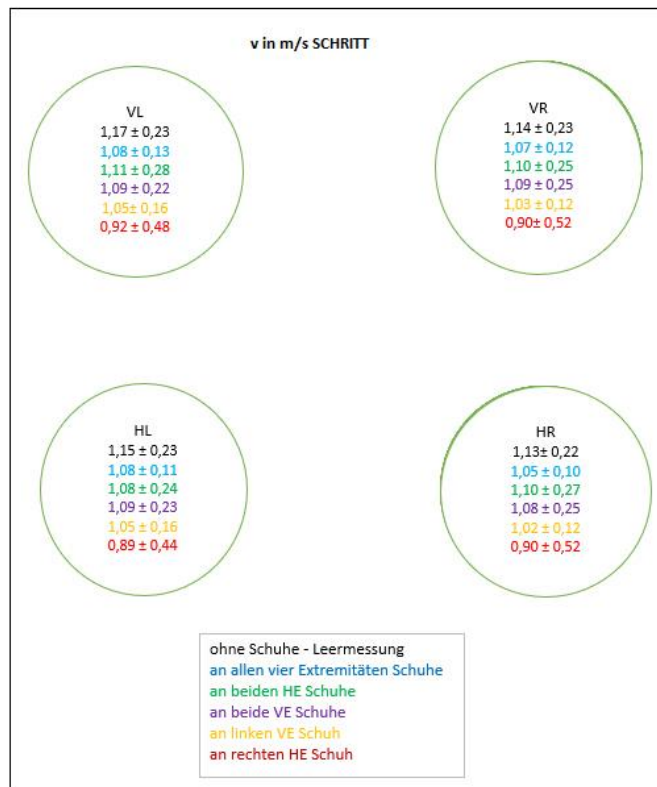


Abbildung 18: v (m/s) Schritt

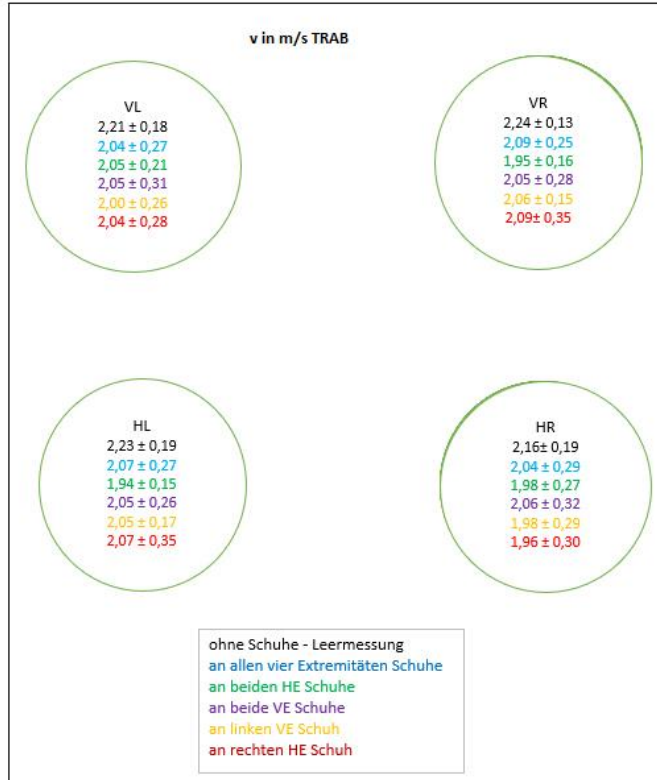


Abbildung 19: v (m/s) Trab

3.8. Kranio-kaudale Exkursion des COP (%)

Weder im Schritt noch im Trab wurde eine signifikante kranio-kaudale Auslenkung des COP sowohl im Vergleich der Konditionen untereinander als auch im Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition festgestellt (Abb. 20 und 21). Die zugehörigen p-Werte finden sich in Tab. 29 und 30.

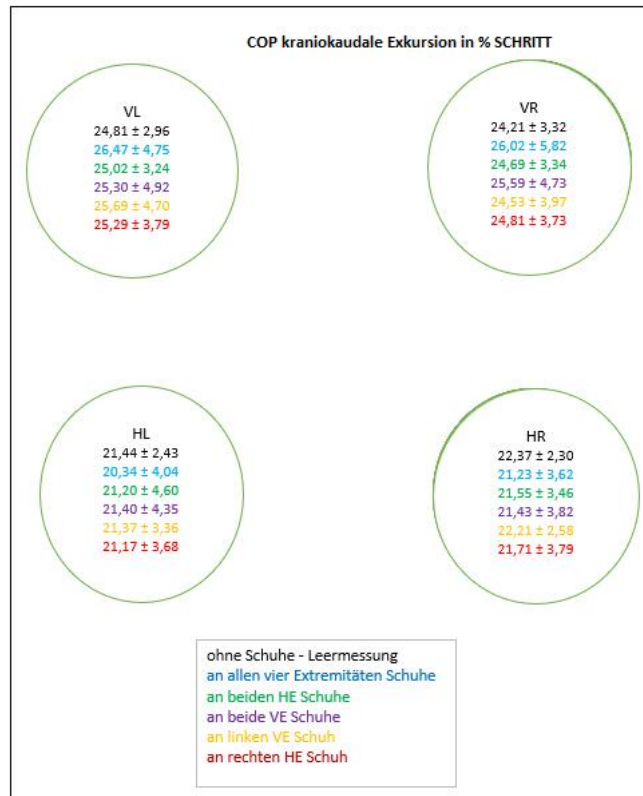


Abbildung 20: COP-kranio-kaudale Exkursion (%) Schritt

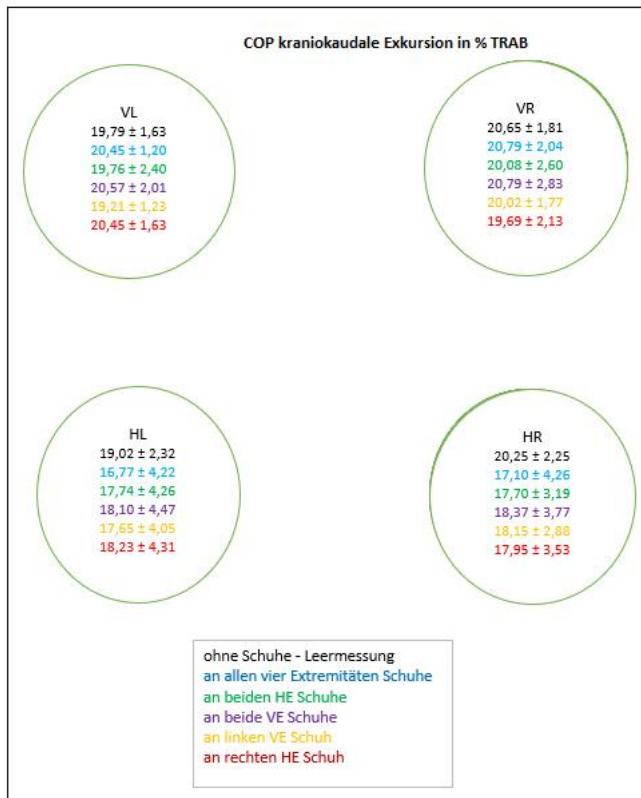


Abbildung 21: COP-kranio-kaudale Exkursion (%) Trab

3.9. Medio-laterale Exkursion des COP (%)

Schritt:

Im Vergleich zur Leermessung stieg die medio-laterale COP-Exkursion in der rechten VE in der Kondition „an beiden HE ein Pfortenschuh“ signifikant. Dies führte zu einem signifikanten Unterschied zwischen den kontralateralen Extremitäten. Ebenso kam es zu einem signifikanten Anstieg der medio-lateralen COP-Auslenkung in der Kondition „an allen Extremitäten Pfortenschuhe“ in der linken VE verglichen mit der Leermessung (Abb. 22).

Vergleicht man die einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen Vorder- und Hinterextremitäten gemessen außer zwischen der linken VE und beiden HE in der Leermessung.

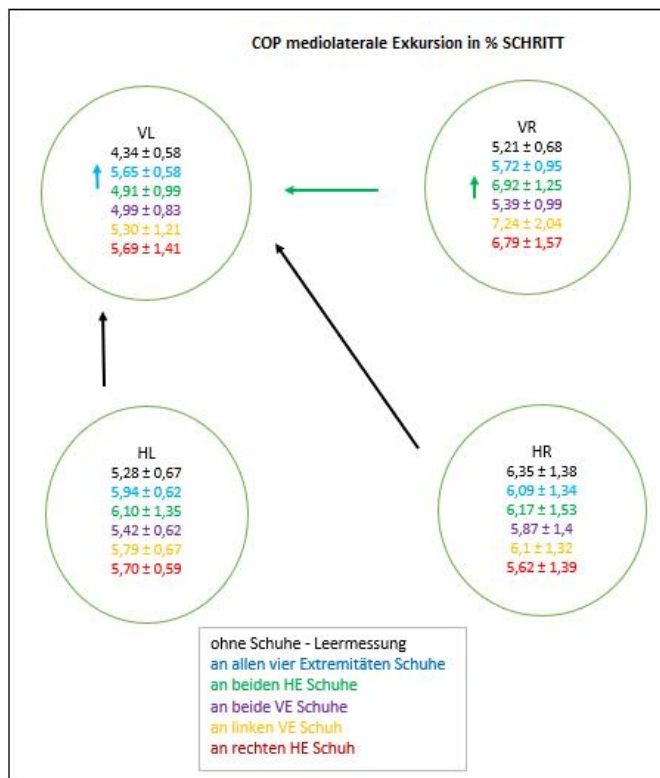


Abbildung 22: medio-laterale Exkursion des COP (%) Schritt

Trab:

Im Trab konnte weder im Vergleich der Konditionen untereinander noch im Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition signifikanten Unterschiede der medio-lateralen COP-Exkursion festgestellt werden (Abb. 22). Die Signifikanzen finden sich in Tab. 31 und 32.

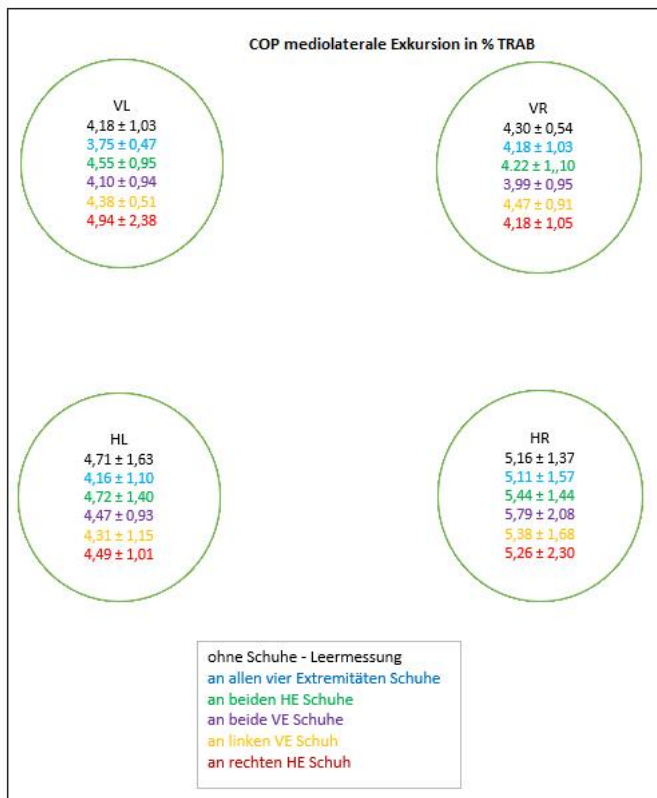


Abbildung 23: medio-laterale Exkursion COP (%) Trab

3.10. COP-Area (%)

Schritt:

Die COP-Area (%) für die Gangart Schritt ist in Abb. 24 und Trab in Abb. 25 dargestellt. Es kam in allen beschuhten Konditionen zu einem Anstieg in beiden VE verglichen mit der Leermessung. Dieser Unterschied war an der linken VE, wenn an allen Extremitäten Pfortenschuhe getragen wurden, sowie wenn an der rechten HE ein Schuh getragen wurde, verglichen mit der Leermessung auch signifikant. Weiters kam es bei der rechten VE in den Konditionen „an allen Extremitäten“, „an beiden HE“ und „an der linken VE Pfortenschuhe“ verglichen mit der Leermessung zu einer signifikantem Anstieg der COP-Area.

Knapp außerhalb des Signifikanzbereiches lagen die Werte für die Konditionen „an beiden VE Schuhe“ und „an der rechten HE ein Schuh“ und der Leermessung.

Die rechte VE wies signifikant höhere Werte der COP-Area auf verglichen mit den beiden HE, wenn an der linken VE ein Schuh getragen wurde. Trugen die Probanden an beiden HE Pawz®-Schuhe, wurde ein signifikanter Unterschied der COP-Area im Schritt zwischen den beiden VE gemessen mit einem Anstieg in der rechten VE. Wenn an allen Extremitäten Schuhe getragen wurden, konnte eine Tendenz zwischen der linken HE und VE festgestellt werden mit höheren Werten in der VE.

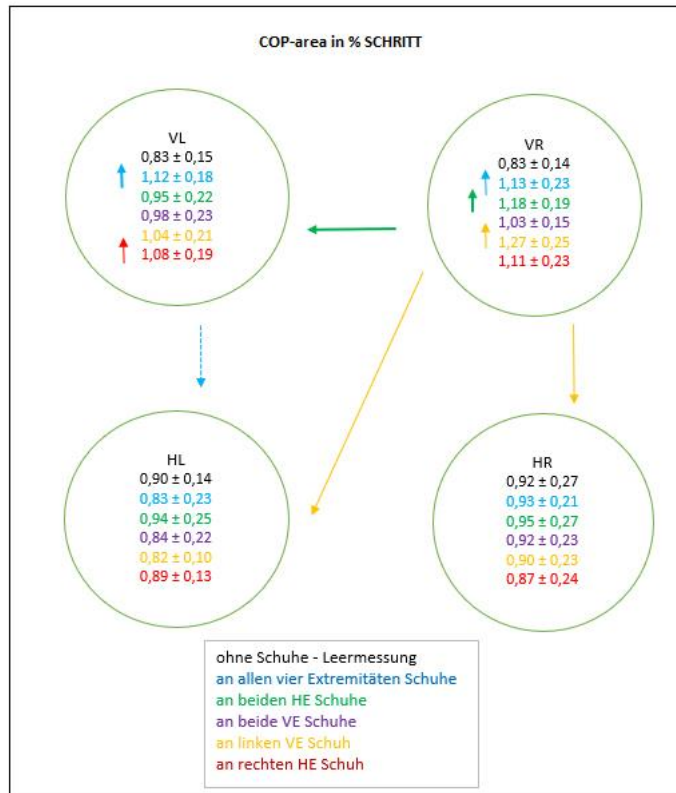


Abbildung 24: COP-Area (%) Schritt

Trab:

Im Trab konnte kein signifikanter Unterschied der COP-Area im Vergleich der einzelnen Extremitäten untereinander und im Vergleich der Konditionen untereinander beobachtet werden. Die p-Werte sind in Tab. 33 und 34 abgebildet.

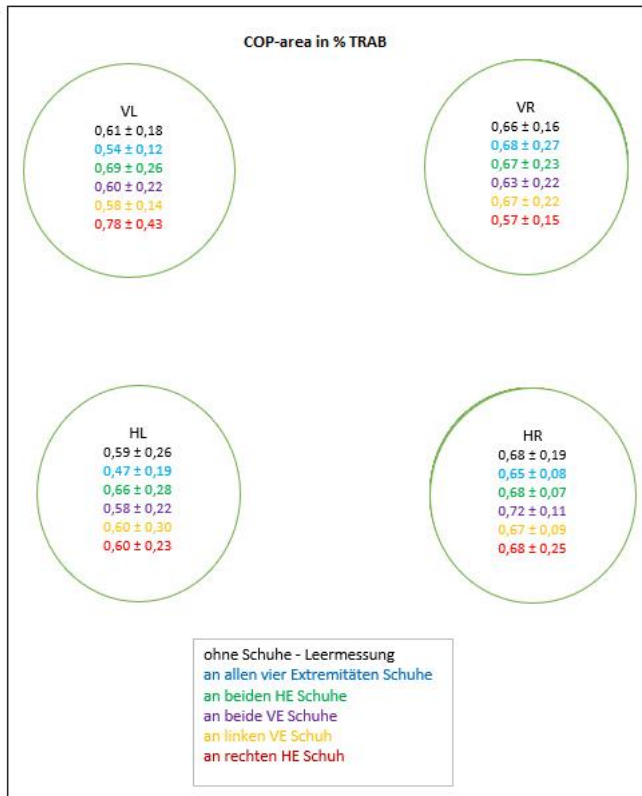


Abbildung 25: COP-Area (%) Trab

3.11. Zusammenfassung der Ergebnisse

In Tabelle 8 bis 10 sind nochmals alle signifikanten Differenzen im Vergleich der Konditionen untereinander und der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition für einen anschaulichen Überblick dargestellt.

Signifikante Unterschiede im Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition sind mit gleichen Buchstaben (z.B. A/a) gekennzeichnet wobei der kleine Buchstabe den niedrigeren Wert und der Großbuchstabe den höheren repräsentiert. Es kam zum Beispiel bei der Kondition „an allen vier Extremitäten ein Pfortenschuh“ zu einem signifikanten Unterschied des IFz (%) zwischen der linken VE und der rechten HE (B/b) mit dem höheren Wert in der linken VE.

Signifikante Unterschiede der Konditionen untereinander sind mit Additions- bzw. Subtraktionszeichen markiert, wobei „+“ den höheren und „-“ den niedrigeren Wert anzeigt. So kam es beispielsweise zu einem Anstieg des PFz (%) im Trab in der rechten VE zwischen der Leermessung und der Kondition „links vorne ein Pfortenschuh“ (Tab. 9).

Schrittlänge (m), Geschwindigkeit (m/s) und kranio-kaudale COP-Exkursion zeigten weder im Schritt noch im Trab eine signifikante Veränderung zwischen der Leermessung und den beschuhten Konditionen, wohingegen TPFz (%), COP-Area (%) und medio-laterale COP-Exkursion (%) nur im Trab und die Standphasendauer (s) lediglich im Schritt keine signifikanten Veränderungen zeigten.

Vergleicht man die einzelnen Konditionen mit der Leermessung, zeigte sich, dass wenn Hunde an der linken VE einen Pfortenschuh trugen, ein Sinken des PFz (%) in der linken VE im Schritt, was zu einer signifikanten Differenz zwischen beiden VE führte und einen signifikanten Anstieg in der rechten HE des PFz (%) auslöste. Der SI PFz (%) der VE im Trab stieg signifikant in dieser Kondition verglichen mit der Leermessung. Beim IFz (%) kam es in dieser Kondition in beiden Tempi zu einem signifikanten Unterschied zwischen beiden VE, wobei im Trab auch ein Anstieg in der rechten VE im Vergleich zur Leermessung beobachtet wurde. Im Schritt kam es zu einer signifikanten Steigerung der COP-Area in der rechten VE, was zu einem signifikanten Unterschied zwischen rechter VE und beiden HE führte.

Bei der Kondition „an allen Extremitäten ein Pfortenschuh“ kam es in der COP-Area (%) im Schritt in beiden VE zu einem signifikanten Anstieg im Vergleich mit der Leermessung. Ebenso kam es zu einem signifikanten Anstieg der medio-lateralen COP-Auslenkung in der Kondition „an allen Extremitäten Pfortenschuhe“ in der linken VE verglichen mit der Leermessung.

Bei der Kondition „beide HE ein Pfortenschuh“ wurde in der medio-lateralen COP-Exkursion (%) im Schritt und der COP-Area (%) im Schritt in der rechten VE eine signifikante Steigerung der Werte im Vergleich zur Leermessung beobachtet. Der Symmetrieindex des vertikalen Impulses zeigte im Trab in dieser Kondition ein Sinken in den HE und ein Steigen in den VE, was in einem signifikanten Unterschied zwischen den Gliedmaßenpaaren resultierte.

Für die Kondition „an der rechten HE ein Pfortenschuh“ konnte nur in der COP-Area (%) im Schritt in der linken VE eine signifikante Steigerung im Vergleich zur Leermessung festgestellt werden, wohingegen es bei der Kondition „beide VE Pfortenschuhe“ zu keiner signifikanten Änderung im Vergleich mit der Leermessung bei allen evaluierten Parametern kam.

Bei dem Messdurchgang ohne Pfortenschuhe konnte beim Symmetrieindex des PFz (%) im Trab eine signifikante Differenz zwischen den vorderen und hinteren Gliedmaßenpaaren gemessen werden. Vergleich man die Konditionen „beide vorne“ und „links vorne“ kam es ebenfalls zu einem signifikanten Anstieg in beiden VE in der letzteren Kondition (Tab. 5).

Tabelle 8: Zusammenfassung der Signifikanzen der Bodenreaktionskräfte im Schritt

Kondition	Extremität	Pfz (%)	IFz (%)	TPFz (%)	SPD (s)	SL (m)	A (cm ²)	v (m/s)
ohne	VL	A B	A B	B			A B	
	VR	C D	C D	C (D)			C D	
	HL	a d	a d	(d)			a d	
	HR	b c	b c	b c			b c	
alle vier	VL	A B	A B	A B			A B	
	VR	C D	C D	C D			C D	
	HL	a d	a d	a d			a d	
	HR	b c	b c	b c			b c	
beide hinten	VL	A B	A B	A (B)			A B	
	VR	C D	C D	(D)			C D	
	HL	a d	a d	a (d)			a d	
	HR	b c	b c	(b)			b c	
beide vorne	VL	A B	A B	A B			B	
	VR	C D	C D	C D			C	
	HL	a d	a d	a d				
	HR	b c	b c	b c			b c	
links vorne	VL	A B	A B e	A B			A B	
	VR	C D	C D E	C D			C D	
	HL	a d	a d	a d			a d	
	HR	b c	b c	b c			b c	
rechts hinten	VL	A B	A B	A B			A B	
	VR	C D	C D	C D			C D	
	HL	a d	a d	a d			a d	
	HR	b c	b c	b c			b c	

Signifikante Unterschiede im Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition sind mit gleichen Buchstaben (z.B. A/a) dargestellt wobei der kleine Buchstabe den niedrigeren Wert und der Großbuchstabe den höheren repräsentiert. Signifikante Unterschiede der Konditionen untereinander sind mit Additions- bzw. Subtraktionszeichen markiert, wobei „+“ den höheren und „-“ den niedrigeren Wert anzeigt.

VL – vorne links, VR - vorne rechts, HL – hinten links, HR – hinten rechts, Pfz (%) – maximale vertikale Kraft in %, IFz (%) – vertikaler Impuls in %, TPFz (%) – in %, SPD (s) – Standphasendauer in Sekunden, SL (m) – Schrittlänge in Meter, A (cm²) – Pfortenkontakfläche in Quadratzentimeter, v (m/s) – Geschwindigkeit in Meter pro Sekunde

Tabelle 9: Zusammenfassung der Signifikanzen der Bodenreaktionskräfte im Trab

Kondition	Extremität	Pfz (%)	IFz (%)	TPFz (%)	SPD (s)	SL (m)	A (cm ²)	v (m/s)
ohne	VL	A B +	A B		A B		A B	
	VR	C D	C D -		C D		C D	
	HL	a d	a d		a d		a d	
	HR	b c -	b c		b c		b c	
alle vier	VL	A B	A B		A B		A B	
	VR	C D	C D		C D		C D	
	HL	a d	a d		a d		a d	
	HR	b c	b c		b c		b c	
beide hinten	VL	A B	A B		A B		A B	
	VR	C D	C D		C D		C D	
	HL	a d	a d		a d		a d	
	HR	b c	b c		b c		b c	
beide vorne	VL	A B	A B		A B		A B	
	VR	C D	C D		C D		C D	
	HL	a d	a d		a d		a d	
	HR	b c	b c		b c		b c	
links vorne	VL	A B e -	A B e		B		A B	
	VR	C D E	C D E +		C D		C D	
	HL	a d	a d		d		a d	
	HR	b c +	b c		b c		b c	
rechts hinten	VL	A B	A B		A B		A B	
	VR	C D	C D		C		C D	
	HL	a d	a d		a		a d	
	HR	b c	b c		b c		b c	

Signifikante Unterschiede im Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition sind mit gleichen Buchstaben (z.B. A/a) dargestellt wobei der kleine Buchstabe den niedrigeren Wert und der Großbuchstabe den höheren repräsentiert. Signifikante Unterschiede der Konditionen untereinander sind mit Additions- bzw. Subtraktionszeichen markiert, wobei „+“ den höheren und „-“ den niedrigeren Wert anzeigt.

VL – vorne links, VR – vorne rechts, HL – hinten links, HR – hinten rechts, Pfz (%) – maximale vertikale Kraft in %, IFz (%) – vertikaler Impuls in %, TPFz (%) – in %, SPD (s) – Standphasendauer in Sekunden, SL (m) – Schrittlänge in Meter, A (cm²) – Pfotenkontaktfläche in Quadratzentimeter, v (m/s) – Geschwindigkeit in Meter pro Sekunde

Tabelle 10: Zusammenfassung der Signifikanzen COP im Schritt und Trab

Kondition	Extremität	Schritt			Trab		
		crancaud (%)	medlat (%)	COP-area (%)	crancaud (%)	medlat (%)	COP-area (%)
ohne	VL		a b -	-			
	VR		-	-			
	HL		A				
	HR		B				
alle vier	VL		+	(A) +			
	VR			+			
	HL			(a)			
	HR						
beide hinten	VL		e				
	VR		E +	+			
	HL						
	HR						
beide vorne	VL						
	VR			(+)			
	HL						
	HR						
links vorne	VL						
	VR			C D +			
	HL			d			
	HR			c			
rechts hinten	VL			+			
	VR			(+)			
	HL						
	HR						

Signifikante Unterschiede im Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition sind mit gleichen Buchstaben (z.B. A/a) dargestellt wobei der kleine Buchstabe den niedrigeren Wert und der Großbuchstabe den höheren repräsentiert. Signifikante Unterschiede der Konditionen untereinander sind mit Additions- bzw. Subtraktionszeichen markiert, wobei „+“ den höheren und „-“ den niedrigeren Wert anzeigt.

crancaud (%) – kranio-kaudale Exkursion des COP in %, medlat (%) – medio-laterale Exkursion des COP in %, COP-area (%) – COP-Area in %

4. Diskussion

Da es für Hunde aus unterschiedlichsten Gründen, sei es für den Sport oder aus medizinischer Sicht, notwendig werden kann, Pfortenschuhe zu tragen, ist es wichtig, Veränderungen in der Belastung der Hundebeine zu erkennen, wenn diese getragen werden.

Die Hypothese, dass das Tragen von Pawz® Rubber Dog Boots an einzelnen oder mehreren Gliedmaßen trotz vorheriger Gewöhnung zu einer messbaren Veränderung der Bodenreaktionskräfte der gesamten Extremität sowie zu einer Veränderung der COP-Area, der kranio-kaudalen und medio-lateralen COP-Exkursion der Pfote beim Hund führt, konnte mit dieser Studie zum Teil bestätigt werden. Inwieweit diese Veränderungen eine klinische Relevanz besitzen, muss in nachfolgenden Studien weiter erforscht werden.

Shorter und Braun (2019) konnten in ihrer Studie keinen signifikanten Unterschied der Standphasendauer, des vertikalen Impulses und der maximalen vertikalen Kraft zwischen den Messungen mit Hundeschuhen im Trab feststellen. In unserer Studie konnte ebenfalls kein signifikanter Unterschied zwischen den Konditionen „an allen vier Pfoten Pawz® Schuhe“ und „ohne Pfortenschuhe“ in der SPD (s), IFz (%) und PFz (%) im Trab festgestellt werden. Jedoch wies die VE signifikant höhere Werte für PFz (Abb.6, Abb.7) und IFz (Abb.8, Abb.9) in Schritt und Trab und für die Pfotenkontaktfläche (Abb.17) nur im Trab in allen Konditionen als die HE auf. Bei der Kondition „an der linken VE ein Pfortenschuh“ erzielte die rechte VE signifikant höhere PFz-Werte als die linke. In der contralateralen HE kam es zu einem signifikanten Anstieg des PFz im Vergleich zu der Leermessung, in der linken VE dagegen sank der PFz signifikant. Dieser Unterschied konnte nur im Trab festgestellt werden. Für IFz konnte sowohl im Schritt als auch im Trab ein signifikanter Unterschied zwischen beiden VE festgestellt werden, wenn links vorne ein Schuh getragen wurde. Im Trab kam es des Weiteren zu einer signifikanten Erhöhung des IFz im Vergleich zur Leermessung in der ipsilateralen VE.

Shorter und Braun (2019) führten nur Messungen im Trab und nur mit Pfortenschuhersatz an allen vier Extremitäten gleichzeitig durch, daher wären weitere Studien mit Pfortenschuhen an nur einer oder zwei Extremitäten sinnvoll da in der Praxis auch unterschiedlichen Gründen auch nur ein oder wenige Pfortenschuhe getragen werden können. Des Weiteren handelte es sich in deren Studie um zwei Millimeter dicke Ethylen-Vinyl-Acetat-Pads, die mit selbsthaftender

Bandage bis zum Carpus an der Pfote befestigt wurden. Da dieser Schuhersatz weiter nach proximal als die Pawz® Rubber Dog Boots reicht und eine Sohle besitzt, unterscheidet er sich von den in unserer Studie verwendeten Pfotenschuhen.

Da es bei der Pfotenkontaktfläche keine signifikanten Unterschiede zwischen der Leermessung und beschuhten Konditionen gab, kann davon ausgegangen werden, dass die Pawz® Dog Boots so eng an der Pfote anliegen, dass keine Änderung der Pfotenkontaktfläche gemessen werden konnte. Das Tragen von diesen Pfotenschuhen zeigte ebenfalls keinen Einfluss auf die Geschwindigkeit sowie die Schrittlänge der Tiere. Da es eine Vielzahl verschiedener Pfotenschuhe für Hunde mit unterschiedlichen Profilen und Sohlendicken gibt, wären weitere Studien, die verschiedene Typen von Pfotenschuhe vergleichen, interessant.

Im Schritt konnte keine Änderung des Symmetrieindex für PFz (%) oder IFz (%) gemessen werden, damit zeigten die Probanden beim Tragen von Schuhen im Schritt gleiche Werte wie gesunde Hunde. Erst im Trab konnten Unterschiede in einigen Konditionen verglichen mit der Leermessung festgestellt werden.

Da Hunde Pfotenschuhe an nur einer Extremität meist aus medizinischen Gründen und dadurch auch nur für eine begrenzte Zeit, beispielsweise bis eine Wunde abgeheilt ist, tragen, bleibt die Frage offen, ob diese Abweichungen in der Belastung der Extremitäten in dieser Zeit tatsächlich Auswirkungen auf das weitere Leben des Hundes besitzen.

Reicher et al. (2020) konnte bei der Messung des kranio-kaudalen COP-Exkurses bei gesunden Hunden im Schritt einen signifikanten Unterschied zwischen der linken HE und beiden VE mit höheren Werten in den VE verzeichnen. In dieser Studie wiesen im Schritt ebenfalls die VE eine höhere COP-Auslenkung in der Kondition „ohne Pfotenschuhe“ sowie in allen beschuhten Konditionen auf, jedoch war dieser Unterschied nicht signifikant. Im Trab war dieser Unterschied noch geringer als im Schritt und ebenso nicht signifikant.

Für die medio-laterale COP-Exkursion wurden in der Studie Reicher et al. (2020) signifikant höhere Werte in beiden VE bei gesunden Hunden im Schritt festgestellt. Dies konnte in dieser Studie nicht bestätigt werden, hier kam es in der Messung ohne Pfotenschuhe zu signifikant höheren Werten in den HE als in der linken VE. Für die rechte VE waren die Ergebnisse nicht signifikant. Im Trab kam es in der rechten HE in allen Konditionen zu höheren Werten der

medio-lateralen COP-Auslenkung, jedoch war der Unterschied zu gering, um zu einem signifikanten Ergebnis zu führen.

Bei der Messung der COP-Area kam Reicher et al. (2020) zu dem Ergebnis, dass im Schritt die HE signifikant niedrigere Werte in gesunden Hunden aufweisen. In dieser Studie kam es in der Leermessung zu höheren Werten in den HE im Schritt jedoch ohne signifikanten Unterschied.

Wurde an der rechten HE ein Schuh getragen, kam es zu einer signifikanten Steigerung verglichen mit der Leermessung an der kontralateralen VE. Wurde an der linken VE ein Pfortenschuh getragen, so konnte an der kontralateralen VE eine signifikante Steigerung der COP-Area verglichen mit der Kondition „ohne Pfortenschuhe“ gemessen werden. Daher scheinen Pfortenschuhe einen gewissen Einfluss auf verschiedene COP-Parameter zu haben, in wie weit diese Auswirkungen einen klinischen Einfluss auf betroffene Hunde hat müssen weitere Studien zeigen.

Reicher et al. (2020) verwendete für ihre Messungen der gesunden Hunde eine heterogene Hundegruppe bestehend aus 20 Individuen. Ob die aufgetretenen Differenzen der Ergebnisse zwischen den Studien an einer unterschiedlichen Probandenzahl oder einer heterogenen Gruppenzusammensetzung liegt, muss in nachfolgenden Studien untersucht werden. Da Reicher et al. (2020) diese Messungen im Schritt durchführte, wären weitere Studien in unterschiedlichen Gangarten erstrebenswert, um mehr COP-Daten gesunder Hunde zu sammeln und einen Pool von Werten gesunder Tiere zu schaffen.

Da in dieser Studie nur geringe Abweichungen zwischen dem Tragen von Pfortenschuhen und dem Gehen ohne festgestellt wurden, kann das Tragen von Pawz® Rubber Dog Boots zumindest für kürzere Zeiten empfohlen werden. Ob sich bei langfristiger Benutzung Abweichungen in der Extremitätenbelastung mit weiteren Auswirkungen auf die orthopädische Gesundheit des Hundes zeigen, muss in weiteren Studien erforscht werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass auf Grund der geringen Probandenzahl die Ergebnisse dieser Studie eine begrenzte Aussagekraft besitzen. Des Weiteren wurde nur eine Sorte Pfortenschuhe getestet. Ob die Dicke der Sohle, Stabilität des Schuhs und Größe der Kontaktfläche des Schuhs mit dem Boden zu variierenden Ergebnissen in den Bodenreaktionskräften sowie COP-Parametern führen, muss weiter untersucht werden. Daher

bedarf es weiterer Studien mit verschiedene Arten von Pfortenschuhen und größerer Probandenzahl bzw. verschiedener Rassen um zu evaluieren, ob das Tragen von Pfortenschuhen tatsächlich zu relevanten Auswirkungen auf die Bodenreaktionskräfte sowie COP-Parametern beim Hund führen.

5. Zusammenfassung

5.1. Deutsche Zusammenfassung

Hundeschuhe werden oft im Alltag eingesetzt, sei es zum Schutz der Pfoten gegen Streusalz, Schnee oder auch als Schutz bei Pfoten- oder Krallenverletzungen. Da sie vor allem bei Ersterem oft über längere Zeiträume getragen werden, ist es wichtig, die physiologische Belastung der Extremitäten im Bewegungszyklus zu gewährleisten.

Laut unserer Hypothese führt das Tragen von Pawz® Rubber Dog Boots an einzelnen oder mehreren Gliedmaßen trotz vorheriger Gewöhnung zu einer messbaren Veränderung der Bodenreaktionskräfte der gesamten Extremität sowie zu einer Veränderung ausgewählter COP-Parameter der Pfote beim Hund.

Fünf Labrador Retriever wurden einer neurologischen und orthopädischen Untersuchung unterzogen, weiters musste die gemessene Gliedmaßenbelastung in der Norm ($SI < 3\%$) sein, um in die Studie aufgenommen zu werden. Nach einer Eingewöhnungszeit von mindestens einer Woche, in der die Besitzer den Hunden die Schuhe in verschiedenen Konstellationen anzogen, wurden die Messungen mittels Druckmessplatte im Schritt und Trab nach dem Messschema in Tab. 2 durchgeführt, um einen Gewöhnungseffekt zu vermeiden.

Schrittlänge (m), Geschwindigkeit (m/s) und kranio-kaudale COP-Exkursion zeigten weder im Schritt noch im Trab eine signifikante Veränderung zwischen der Leermessung und den beschuhten Konditionen, wohingegen TPFz (%), COP-Area (%) und medio-laterale COP-Exkursion (%) im Trab und die Standphasendauer (s) im Schritt keine signifikanten Veränderungen zeigten.

Vergleicht man die einzelnen Konditionen mit der Leermessung, zeigte sich, wenn Hunde an der linken VE einen Pfotenschuh trugen, ein Sinken des PFz (%) in der linken VE im Schritt, was zu einer signifikanten Differenz zwischen beiden VE führte und einen signifikanten Anstieg in der rechten HE des PFz (%) auslöste. Der SI PFz (%) der VE im Trab stieg signifikant in dieser Kondition verglichen mit der Leermessung. Beim IFz (%) kam es in dieser Kondition in beiden Tempi zu einem signifikanten Unterschied zwischen beiden VE, wobei im Trab auch ein Anstieg in der rechten VE im Vergleich zur Leermessung beobachtet

wurde. Im Schritt kam es zu einer signifikanten Steigerung der COP-Area in der rechten VE, was zu einem signifikanten Unterschied zwischen rechter VE und beiden HE führte.

Bei der Kondition „an allen Extremitäten ein Pfortenschuh“ kam es bei der COP-Area (%) im Schritt in beiden VE zu einem signifikanten Anstieg verglichen mit dem Tragen keiner Pfortenschuhe. Ebenso kam es zu einem signifikanten Anstieg der medio-lateralen COP-Auslenkung (%) in der Kondition „an allen Extremitäten Pfortenschuhe“ in der linken VE verglichen mit der Leermessung.

Bei der Kondition „beide HE ein Pfortenschuh“ wurde in der medio-lateralen COP-Exkursion (%) im Schritt und der COP- Area (%) im Schritt in der rechten VE eine signifikante Steigerung der Werte im Vergleich zur Leermessung beobachtet. Der Symmetrieindex des vertikalen Impulses zeigte im Trab in dieser Kondition ein Sinken in den HE und ein Steigen in den VE, was in einem signifikanten Unterschied zwischen den Gliedmaßenpaaren resultierte.

Für die Kondition an der „rechten HE ein Pfortenschuh“ konnte nur in der COP-Area im Schritt an der linken VE eine signifikante Steigerung im Vergleich zur Leermessung gemessen werden, wohingegen es bei der Kondition „beide VE Pfortenschuhe“ zu keiner signifikanten Änderung im Vergleich zur Leermessung bei allen evaluierten Parametern kam.

Bei dem Messdurchgang ohne Pfortenschuhe konnte beim Symmetrieindex des PFz (%) im Trab eine signifikante Differenz zwischen den vorderen und hinteren Gliedmaßenpaaren gemessen werden. Vergleich man die Konditionen „beide vorne“ und „links vorne“ kam es ebenfalls zu einem signifikanten Anstieg in beiden VE in der letzteren Kondition (Tab. 5).

5.2. Summary

Dog Boots are commonly used as a protective footwear against snow, ice, hot sand, road salt and paw injuries. In some cases they are used over a longer period of time, therefore it is important to allow a physiological load of the limbs.

Our hypothesis was that in spite of previous habituation wearing dog boots leads on at or more limbs to detectable changes in ground reaction forces and selected COP-parameters of dogs' limbs.

Five Labrador Retriever underwent neurologic and orthopaedic examination. If the measured load of the limbs was within normal limits and the symmetry index was $< 3\%$ they were included in this study. To avoid habituation effect the owners had to put on their animals Pawz® Rubber Dog Boots in different conditions for at least one week. Afterwards the dogs were guided over a pressure plate in walk and trot as shown in tab. 2.

Stride length (m), speed (m/s) and cranio-caudal COP displacement (%) didn't show any difference in walk and trot between the measurements with and without dog shoes, whereas time to peak Fz (%), COP-area (%) and mediolateral COP-displacement (%) only in trot and stance phase duration (s) only at walk showed no significant difference.

If the condition "on the left front leg one dog shoe" is compared to the non-shod condition, there was a decrease of PFz (%) in the left front limb in walk which led to a significant difference between both front legs and a significant increase of PFz (%) in the right hind limb. In trot SI PFz (%) in the front limbs had significant higher values in this condition in contrast to wearing no dog boots. IFz (%) showed in both tempi significant differences between front limbs, in trot there was also seen an increase in the right front leg compared to the non-shod condition. COP-area increased significantly in walk in the right front limb which led to a significant difference between both front limbs.

When wearing Pawz ® Rubber Dog Boots on all four limbs COP-area (%) significantly increased in both front limbs compared to wearing no boots in walk. Further there was a significant increase of medio-lateral COP-displacement (%) in the left front limb in this condition compared to wearing no dog shoes.

In the condition "on both hind limbs a dog boot" medio-lateral COP-displacement (%) and COP-area (%) in walk significantly increased in the right front limb compared to wearing no dog shoes. SI- IFz (%) decreased in this condition in walk in the hind limbs and increased in both front legs which led to a significant difference between front and hind limbs.

If the probands walked with a dog boot on the right hind limb only COP-area (%) in the left front leg increased significantly in contrast to the dogs wearing no dog boots. In the condition "on both front limbs a dog boot" there was no significant change in any parameter detectable.

When wearing no dog boots there was a significant difference between front and hind limbs at the SI PFz (%) in trot. Compared the conditions “on both front leg dog boots” and “on the left front limb a dog boot” there was a significant increase in the second condition in both front legs.

6. Abkürzungsverzeichnis

A	Pfotenkontaktfläche
Abb.	Abbildung
Abs	absolut
COP	center of pressure
Crancaud	Kranio-kaudale Auslenkung des COP
EKH	Europäisch Kurzhaar Katze
GRF	Ground reaction force
KI	Konfidenzintervall
HE	Hinterextremität
HL	hinten links
HR	hinten rechts
IFz	vertikaler Impuls
Medlat	medio-laterale Auslenkung des COP
PFz	maximale vertikale Kraft
SI	Symmetrieindex
SPD	Standphasendauer
SL	Schrittlänge
Tab.	Tabelle
TPFz	time of occurrence of PFz
V	Geschwindigkeit
VE	Vorderextremität
VL	vorne links
VR	vorne rechts

7. Literaturverzeichnis

- Aristizabal Escobar, Andrés Sebastian; Souza, Alexandre Navarro Alves de; Campos Fonseca Pinto, Ana Carolina Brandão de; Matera, Julia Maria (2017): Kinetic gait analysis in English Bulldogs. In: *Acta veterinaria Scandinavica* 59 (1), S. 77. DOI: 10.1186/s13028-017-0344-6.
- Baumgartner W, Hrsg. 2014. Klinische Propädeutik der Haus- und Heimtiere. Achte Aufl. Stuttgart: Ferdinand-Enke.
- Bockstahler, Barbara; Tichy, Alexander; Aigner, Patricia (2016): Compensatory load redistribution in Labrador retrievers when carrying different weights--a non-randomized prospective trial. In: *BMC veterinary research* 12, S. 92. DOI: 10.1186/s12917-016-0715-7.
- Braun, L.; Tichy, A.; Peham, C.; Bockstahler, B. (2019): Comparison of vertical force redistribution in the pads of dogs with elbow osteoarthritis and healthy dogs. In: *Veterinary journal (London, England : 1997)* 250, S. 79–85. DOI: 10.1016/j.tvjl.2019.06.004.
- Burnfield, Judith M.; Few, Courtney D.; Mohamed, Olfat S.; Perry, Jacquelin (2004): The influence of walking speed and footwear on plantar pressures in older adults. In: *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)* 19 (1), S. 78–84. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2003.09.007.
- Carrillo, José M.; Manera, Maria E.; Rubio, Mónica; Sopena, Joaquin; Santana, Angelo; Vilar, José M. (2018): Posturography and dynamic pedobarography in lame dogs with elbow dysplasia and cranial cruciate ligament rupture. In: *BMC veterinary research* 14 (1), S. 108. DOI: 10.1186/s12917-018-1435-y.
- Challande-Kathmann I, Hrsg (Hg.) (2009): Rehabilitation und Physiotherapie bei Hund und Katze. Hannover: Schlütersche.
- DeCamp, Charles E. (1997): Kinetic and Kinematic Gait Analysis and the Assessment of Lameness in the Dog. In: *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 27 (4), S. 825–840. DOI: 10.1016/S0195-5616(97)50082-9.
- Fahie, Maria A.; Cortez, Jonathan C.; Ledesma, Marc; Su, Yuhua (2018): Pressure Mat Analysis of Walk and Trot Gait Characteristics in 66 Normal Small, Medium, Large, and Giant Breed Dogs. In: *Frontiers in veterinary science* 5, S. 256. DOI: 10.3389/fvets.2018.00256.
- Gillette, Robert L.; Angle, T. Craig (2008): Recent developments in canine locomotor analysis: a review. In: *Veterinary journal (London, England : 1997)* 178 (2), S. 165–176. DOI: 10.1016/j.tvjl.2008.01.009.
- Langthaler, Tanja (2018): Kraftverteilung innerhalb der Pfoten beim Tragen von ToeGrips®. eine Vorstudie.
- Little, Dianne; Johnson, Stephen; Hash, Jonathan; Olson, Steven A.; Estes, Bradley T.; Moutos, Franklin T. et al. (2016): Functional outcome measures in a surgical model of hip osteoarthritis in dogs. In: *Journal of experimental orthopaedics* 3 (1), S. 17. DOI: 10.1186/s40634-016-0053-5.

- Marghitu, Dan B.; Swaim, Steven F.; Rumph, Paul F.; Cojocaru, Dorian; Gillette, Robert L.; Scardino, M. Stacie (2003): Dynamics Analysis of Ground Contact Pressure of English Pointer Dogs. In: *Nonlinear Dynamics* (33), S. 253–265.
- Moreira, Jane P. L.; Tichy, Alexander; Bockstahler, Barbara (2020): Comparison of the Vertical Force Distribution in the Paws of Dogs with Coxarthrosis and Sound Dogs Walking over a Pressure Plate. In: *Animals : an open access journal from MDPI* 10 (6). DOI: 10.3390/ani10060986.
- Reicher, Bianca; Tichy, Alexander; Bockstahler, Barbara (2020): Center of Pressure in the Paws of Clinically Sound Dogs in Comparison with Orthopedically Diseased Dogs. In: *Animals : an open access journal from MDPI* 10 (8). DOI: 10.3390/ani10081366.
- Roush, James K.; Moore, Leslie E.; Renberg, Walter C. (2017): Dr. Buzby's ToeGrips® Application Results in Minimal Changes in Kinetic Gait Parameters in Normal Dogs. In: *Frontiers in veterinary science* 4, S. 111. DOI: 10.3389/fvets.2017.00111.
- Schnabl-Feichter, Eva; Schnabl, Sophia; Tichy, Alexander; Gumpenberger, Michaela; Bockstahler, Barbara (2020a): Measurement of ground reaction forces in cats 1 year after femoral head and neck ostectomy. In: *Journal of feline medicine and surgery*, 1098612X20948143. DOI: 10.1177/1098612X20948143.
- Schnabl-Feichter, Eva; Tichy, Alexander; Bockstahler, Barbara (2017): Coefficients of variation of ground reaction force measurement in cats. In: *PloS one* 12 (3), e0171946. DOI: 10.1371/journal.pone.0171946.
- Schnabl-Feichter, Eva; Tichy, Alexander; Bockstahler, Barbara (2020b): Evaluation of a pressure plate for detection of hind limb lameness in cats. In: *PloS one* 15 (4), e0231904. DOI: 10.1371/journal.pone.0231904.
- Schnabl-Feichter, Eva; Tichy, Alexander; Gumpenberger, Michaela; Bockstahler, Barbara (2018): Comparison of ground reaction force measurements in a population of Domestic Shorthair and Maine Coon cats. In: *PloS one* 13 (12), e0208085. DOI: 10.1371/journal.pone.0208085.
- Schwarz, N.; Tichy, A.; Peham, C.; Bockstahler, B. (2017): Vertical force distribution in the paws of sound Labrador retrievers during walking. In: *Veterinary journal (London, England : 1997)* 221, S. 16–22. DOI: 10.1016/j.tvjl.2017.01.014.
- Shorter, Kathleen; Brown, Wendy (2019): Ground force kinetic adaptations associated with canine boots. In: *Biologia Futura* 70 (2), S. 128–133. DOI: 10.1556/019.70.2019.16.
- Stadig, Sarah M.; Bergh, Anna K. (2015): Gait and jump analysis in healthy cats using a pressure mat system. In: *Journal of feline medicine and surgery* 17 (6), S. 523–529. DOI: 10.1177/1098612X14551588.
- Strasser, Therese; Peham, Christian.; Bockstahler, Barbara (2014): A comparison of ground reaction forces during level and cross-lope walking in Labrador Retrievers. In: *BMC veterinary research*.

Zhang, Xiul; Paquette, Max R.; Zhang, Songning (2013): A comparison of gait biomechanics of flip-flops, sandals, barefoot and shoes. In: *Journal of Foot and Ankle Research*.

<https://www.pawzdogboots.com/> Zugegriffen am: 28.04.2019

<https://pawzdogboots.com/products/pawzdogboots-com-products-large-size-dog-boots/>
Zugegriffen am: 20.9.2020

<https://pawdogboots.com/pawdogboots-com-abaout-solving-dog-paw-problems/> Zugegriffen
am: 10.02.2021

8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Pawz® Rubber Dog Boots	7
Abbildung 2: Proband eins im Messlabor mit Pawz (R) Rubber Dog Boots	14
Abbildung 3: Größentabelle Pawz (R) Rubber Dog Boots (Pawz Rubber Dog Boots, LCC.)	15
Abbildung 4: Druckmessplatte im Versuchssetting	16
Abbildung 5: Pfotenkontaktfäche mit dem COP-Pfad (Reicher et al. 2020)	22
Abbildung 6: PFz (%) Schritt	24
Abbildung 7: PFz (%) Trab	25
Abbildung 8: IFz (%) Schritt	26
Abbildung 9: IFz (%) Trab	27
Abbildung 10: TPFz (%) Schritt	28
Abbildung 11: TPFz (%) Trab	29
Abbildung 12: SPD (s) Schritt	30
Abbildung 13: SPD (s) Trab	31
Abbildung 15: SL (m) Trab	33
Abbildung 14: SL (m) Schritt	32
Abbildung 16: A (cm ²) Schritt	34
Abbildung 17: A (cm ²) Trab	35
Abbildung 18: v (m/s) Schritt	36
Abbildung 19: v (m/s) Trab	36
Abbildung 20: COP-kranio-kaudale Exkursion (%) Schritt	37
Abbildung 21: COP-kranio-kaudale Exkursion (%) Trab	38
Abbildung 22: medio-laterale Exkursion des COP (%) Schritt	39
Abbildung 23: medio-laterale Exkursion COP (%) Trab	40
Abbildung 24: COP-Area (%) Schritt	41
Abbildung 25: COP-Area (%) Trab	42

9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Rasse, Alter, Geschlecht und Körpermasse der gemessenen Hunde.....	13
Tabelle 2: Messschema	17
Tabelle 3: Evaluierte Parameter	19
Tabelle 4: Symmetrieindex-PFz (%) Mittelwert $\pm$ Standardabweichung Schritt.....	24
Tabelle 5: Symmetrieindex PFz (%) Mittelwert $\pm$ Standardabweichung Trab	25
Tabelle 6: Symmetrieindex IFz (%) Mittelwert $\pm$ Standardabweichung Schritt.....	26
Tabelle 7: Symmetrieindex IFz (%) Mittelwert $\pm$ Standardabweichung Trab	27
Tabelle 8: Zusammenfassung der Signifikanzen der Bodenreaktionskräfte im Schritt	45
Tabelle 9: Zusammenfassung der Signifikanzen der Bodenreaktionskräfte im Trab	46
Tabelle 10: Zusammenfassung der Signifikanzen COP im Schritt und Trab	47
Tabelle 11: Signifikanzen Symmetrieindex-PFz (%) Vergleich VE/HE	63
Tabelle 12: Signifikanzen PFz (%) Vergleich der Konditionen untereinander.....	63
Tabelle 13: Signifikanzen Symmetrieindex-PFz (%) Vergleich zwischen den Konditionen ..	64
Tabelle 14: Signifikanzen PFz (%) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition.....	64
Tabelle 15: Signifikanzen Symmetrieindex-IFz (%) Vergleich VE/HE	65
Tabelle 16: Signifikanzen Symmetrieindex-IFz (%) Vergleich zwischen den Konditionen ...	65
Tabelle 17: Signifikanzen IFz (%) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition.....	66
Tabelle 18: Signifikanzen IFz (%) Vergleich der Konditionen untereinander.....	66
Tabelle 19: Signifikanzen TPFz (%) Vergleich der Konditionen untereinander	67
Tabelle 20: Signifikanzen TPFz (%) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition.....	68
Tabelle 21: Signifikanzen SPD (s) Vergleich der Konditionen untereinander	68
Tabelle 22: Signifikanzen SPD (s) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition.....	69
Tabelle 23: Signifikanzen SL (m) Vergleich der Konditionen untereinander.....	69
Tabelle 24: Signifikanzen SL (m) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition.....	70

Tabelle 25: Signifikanzen A (cm ²) Vergleich der Konditionen untereinander.....	70
Tabelle 26: Signifikanzen A (cm ²) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition.....	71
Tabelle 27: Signifikanzen v (m/s) Vergleich der Konditionen untereinander.....	71
Tabelle 28: Signifikanzen v (m/s) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition.....	72
Tabelle 29: Signifikanzen COP kranio-kaudale Exkursion (%) Vergleich der Konditionen untereinander	72
Tabelle 30: Signifikanzen COP kranio-kaudale Exkursion (%) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition	73
Tabelle 31: Signifikanzen COP medio-laterale Exkursion (%) Vergleich der Konditionen untereinander	73
Tabelle 32: Signifikanzen COP-medio-laterale Exkursion (%) Vergleich einzelne Extremitäten für die jeweilige Kondition	74
Tabelle 33: Signifikanzen COP-Area (%) Vergleich der Konditionen untereinander	74
Tabelle 34: Signifikanzen COP-Area (%) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition	75

10. Anhang

Im Anhang finden sich alle p-Werte für die evaluierten Parameter in tabellarischer Form.

10.1. Signifikanzen PFz (%)

Tabelle 11: Signifikanzen Symmetrieindex-PFz (%)
Vergleich VE/HE

Parameter	Gangart	Kondition	Signifikanz
PFz	Schritt	Ohne	0,14
		alle vier	0,6
		beide hinten	0,32
		beide vorne	0,65
		links vorne	0,19
		rechts hinter	0,36
	Trab	Ohne	0,02
		alle vier	0,92
		beide hinten	0,37
		beide vorne	0,35
		links vorne	0,36
		rechts hinter	0,76

Tabelle 12: Signifikanzen PFz (%) Vergleich der Konditionen untereinander

Signifikanzen PFz		VL		VR		HL		HR	
		Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab
alle vier	beide hinten	0,56	0,58	0,30	0,98	0,37	0,83	0,46	0,67
	beide vorne	0,77	0,71	0,48	0,84	0,64	0,99	0,61	0,90
	links vorne	0,93	0,32	0,36	0,27	0,56	0,55	0,69	0,55
	Ohne	0,56	0,17	0,34	0,69	0,37	0,52	0,51	0,25
	rechts hinten	0,58	0,60	0,21	0,74	0,16	0,73	0,68	0,53
beide hinten	alle vier	0,56	0,58	0,30	0,98	0,37	0,83	0,46	0,67
	beide vorne	0,79	0,79	0,70	0,82	0,69	0,83	0,82	0,69
	links vorne	0,66	0,17	0,99	0,13	0,85	0,71	0,73	0,16
	Ohne	0,92	0,53	0,98	0,58	0,91	0,67	0,99	0,18
	rechts hinten	1,00	0,98	0,83	0,66	0,50	0,90	0,74	0,73
beide vorne	alle vier	0,77	0,71	0,48	0,84	0,64	0,99	0,61	0,90
	beide hinten	0,79	0,79	0,70	0,82	0,69	0,83	0,82	0,69
	links vorne	0,86	0,16	0,75	0,12	0,88	0,54	0,91	0,35
	Ohne	0,75	0,24	0,74	0,47	0,66	0,51	0,84	0,15
	rechts hinten	0,80	0,81	0,53	0,54	0,35	0,73	0,92	0,52
links vorne	alle vier	0,93	0,32	0,36	0,27	0,56	0,55	0,69	0,55
	beide hinten	0,66	0,17	0,99	0,13	0,85	0,71	0,73	0,16
	beide vorne	0,86	0,16	0,75	0,12	0,88	0,54	0,91	0,35
	Ohne	0,64	0,02	0,99	0,34	0,80	0,94	0,77	0,03
	rechts hinten	0,67	0,17	0,85	0,34	0,50	0,81	0,99	0,15
Ohne	alle vier	0,56	0,17	0,34	0,69	0,37	0,52	0,51	0,25
	beide hinten	0,92	0,53	0,98	0,58	0,91	0,67	0,99	0,18
	beide vorne	0,75	0,24	0,74	0,47	0,66	0,51	0,84	0,15
	links vorne	0,64	0,02	0,99	0,34	0,80	0,94	0,77	0,03
	rechts hinten	0,92	0,50	0,82	0,94	0,65	0,76	0,78	0,52
rechts hinten	alle vier	0,58	0,60	0,21	0,74	0,16	0,73	0,68	0,53
	beide hinten	1,00	0,98	0,83	0,66	0,50	0,90	0,74	0,73
	beide vorne	0,80	0,81	0,53	0,54	0,35	0,73	0,92	0,52
	links vorne	0,67	0,17	0,85	0,34	0,50	0,81	0,99	0,15
	Ohne	0,92	0,50	0,82	0,94	0,65	0,76	0,78	0,52

Tabelle 13: Signifikanzen Symmetrieindex-PFz (%) Vergleich zwischen den Konditionen

Signifikanzen SI-PFz: Vergleich zwischen den Konditionen				Kondition					
Parameter	Gangart	VE/HE	Kondition	ohne	alle vier	beide hinten	beide vorne	links vorne	rechts hinten
PFz	Schritt	HE	ohne	1	0,63	0,99			0,69
			alle vier	1	0,92	1	1	1	0,95
			beide hinten	0,63	0,92	1	0,89	1	
			beide vorne	0,99	1	1	1	1	
			links vorne	1	1	0,89	1		0,93
			rechts hinten	0,69	0,95	1	1	0,93	
		VE	ohne	1	1	1	1	1	1
			alle vier	1	1	1	1	1	1
			beide hinten	1	1	1	1	1	1
			beide vorne	1	1	1	1	1	1
			links vorne	1	1	1	1	1	1
			rechts hinten	1	1	1	1	1	1
	Trab	HE	ohne	1	1	1	1	1	1
			alle vier	1	1	1	1	1	1
			beide hinten	1	1	1	1	1	1
			beide vorne	1	1	1	1	1	1
			links vorne	1	1	1	1	1	1
			rechts hinten	1	1	1	1	1	1
		VE	ohne	0,83	1	1	0,19	1	
			alle vier	0,83	1	0,91	0,12	1	
			beide hinten	1	1	1	0,41	1	
			beide vorne	1	0,91	1	0,02	1	
			links vorne	0,19	0,12	0,41	0,02		0,48
			rechts hinten	1	1	1	0,48		

Tabelle 14: Signifikanzen PFz (%) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition

Signifikanzen PFz									
Kondition			Schritt	Trab	Kondition			Schritt	Trab
alle vier	HL	HR	0,72	0,77	links vorne	HL	HR	0,91	0,34
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	HR	HL	0,72	0,77		HR	HL	0,91	0,34
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	VL	HL	0,00	0,00		VL	HL	0,00	0,00
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,64	0,55			VR	0,78	0,01
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
beide hinten	HL	HR	0,75	0,69	ohne	HL	HR	0,88	0,60
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	HR	HL	0,75	0,69		HR	HL	0,88	0,60
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	VL	HL	0,00	0,00		VL	HL	0,00	0,00
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,85	0,97			VR	0,79	0,87
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
beide vorne	HL	HR	0,00	0,00	rechts hinten	HL	HR	0,00	0,00
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	HR	HL	0,68	0,66		HR	HL	0,55	0,66
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	VL	HL	0,00	0,00		VL	HL	0,00	0,00
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,85	0,88			VR	0,99	0,67
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	HL	HR	0,00	0,00		HL	HR	0,00	0,00
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	HR	HL	0,00	0,00		HR	HL	0,00	0,00
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	VL	HL	0,00	0,00		VL	HL	0,00	0,00
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,85	0,88			VR	0,99	0,67
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00

10.2. Signifikanzen IFz (%)

Tabelle 15: Signifikanzen Symmetrieindex-IFz (%) Vergleich VE/HE

Parameter	Gangart	Kondition	Signifikanz
PFz	Schritt	Ohne	0,57
		alle vier	0,59
		beide hinten	0,63
		beide vorne	0,2
		links vorne	0,1
		rechts hinten	0,23
	Trab	Ohne	0,51
		alle vier	0,3
		beide hinten	0,03
		beide vorne	0,7
		links vorne	0,46
		rechts hinten	0,71

Tabelle 16: Signifikanzen Symmetrieindex-IFz (%) Vergleich zwischen den Konditionen

Parameter	Gangart	VE/HE	Kondition	Kondition					
				ohne	alle vier	beide hinten	beide vorne	links vorne	rechts hinten
IFz	Schritt	HE	ohne		1	0,99	1	0,88	1
			alle vier	1		1	0,97	1	1
			beide hinten	1	1		0,92	1	1
			beide vorne	0,7	0,97	0,92		0,7	0,97
			links vorne	0,88	0,97	1	0,7		0,94
			rechts hinten	0,94	1	1	0,97	0,94	
		VE	ohne		1	1	1	0,47	1
			alle vier	1		1	1	0,75	1
			beide hinten	1	1		1	0,92	1
			beide vorne	1	1	1		0,51	1
			links vorne	0,47	0,75	0,92	0,51		0,91
			rechts hinten	1	1	1	1	0,91	
	Trab	HE	ohne		1	1	1	1	1
			alle vier	1		1	1	1	1
			beide hinten	1	1		1	0,99	1
			beide vorne	1	1	1		0,92	1
			links vorne	1	1	0,99	0,92		1
			rechts hinten	1	1	1	1	1	
		VE	ohne		1	1	1	0,86	1
			alle vier	1		1	1	0,86	1
			beide hinten	1	1		1	1	1
			beide vorne	1	1	1		0,9	1
			links vorne	0,9	0,87	1	0,9		0,97
			rechts hinten	1	1	1	1	0,96	

Tabelle 17: Signifikanzen IFz (%) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition

Signifikanzen IFz									
Kondition			Schritt	Trab	Kondition			Schritt	Trab
alle vier	HL	HR	0,85	0,59	links vorne	HL	HR	0,51	0,58
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	HR	HL	0,85	0,59		HR	HL	0,51	0,58
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	VL	HL	0,00	0,00		VL	HL	0,00	0,00
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,67	0,88			VR	0,00	0,01
	VR	HL	0,00	0,00		VR	HL	0,00	0,00
		HR	0,00	0,00			HR	0,00	0,00
		VL	0,67	0,88			VL	0,00	0,01
beide hinten	HL	HR	0,95	0,98	ohne	HL	HR	0,31	0,75
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	HR	HL	0,95	0,98		HR	HL	0,31	0,75
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	VL	HL	0,00	0,00		VL	HL	0,00	0,00
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,51	0,77			VR	0,08	0,24
	VR	HL	0,00	0,00		VR	HL	0,00	0,00
		HR	0,00	0,00			HR	0,00	0,00
		VL	0,51	0,77			VL	0,08	0,24
beide vorne	HL	HR	0,78	0,80	rechts hinten	HL	HR	0,88	0,92
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	HR	HL	0,78	0,80		HR	HL	0,88	0,92
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,00	0,00			VR	0,00	0,00
	VL	HL	0,00	0,00		VL	HL	0,00	0,00
		VL	0,00	0,00			VL	0,00	0,00
		VR	0,17	0,90			VR	0,46	0,66
	VR	HL	0,00	0,00		VR	HL	0,00	0,00
		HR	0,00	0,00			HR	0,00	0,00
		VL	0,17	0,90			VL	0,46	0,66

Tabelle 18: Signifikanzen IFz (%) Vergleich der Konditionen untereinander

Signifikanzen IFz		VL		VR		HL		HR	
		Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab
alle vier	beide hinten	0,82	0,82	0,51	0,80	0,60	0,99	0,54	0,41
	beide vorne	0,41	0,60	0,92	0,23	0,41	0,37	0,66	0,32
	links vorne	0,14	0,08	0,06	0,17	0,74	0,70	0,81	0,11
	Ohne	0,88	0,87	0,56	0,08	0,66	0,49	0,94	0,24
	rechts hinten	0,78	0,69	0,49	0,76	0,59	0,61	0,35	1,00
beide hinten	alle vier	0,82	0,82	0,51	0,80	0,60	0,99	0,54	0,41
	beide vorne	0,32	0,52	0,46	0,21	0,22	0,42	0,32	0,20
	links vorne	0,12	0,11	0,24	0,21	0,86	0,72	0,44	0,10
	Ohne	0,68	0,71	0,80	0,09	0,82	0,55	0,51	0,18
	rechts hinten	0,98	0,59	0,95	0,95	0,97	0,65	0,93	0,59
beide vorne	alle vier	0,41	0,60	0,92	0,23	0,41	0,37	0,66	0,32
	beide hinten	0,32	0,52	0,46	0,21	0,22	0,42	0,32	0,20
	links vorne	0,34	0,22	0,05	0,06	0,29	0,68	0,89	0,53
	Ohne	0,31	0,65	0,48	0,78	0,23	0,70	0,47	0,95
	rechts hinten	0,25	0,95	0,44	0,18	0,23	0,64	0,12	0,64
links vorne	alle vier	0,14	0,08	0,06	0,17	0,74	0,70	0,81	0,11
	beide hinten	0,12	0,11	0,24	0,21	0,86	0,72	0,44	0,10
	beide vorne	0,34	0,22	0,05	0,06	0,29	0,68	0,89	0,53
	Ohne	0,10	0,06	0,09	0,04	1,00	0,90	0,73	0,54
	rechts hinten	0,08	0,25	0,28	0,19	0,83	0,98	0,29	0,41
Ohne	alle vier	0,88	0,87	0,56	0,08	0,66	0,49	0,94	0,24
	beide hinten	0,68	0,71	0,80	0,09	0,82	0,55	0,51	0,18
	beide vorne	0,31	0,65	0,48	0,78	0,23	0,70	0,47	0,95
	links vorne	0,10	0,06	0,09	0,04	1,00	0,90	0,73	0,54
	rechts hinten	0,60	0,75	0,76	0,06	0,79	0,89	0,19	0,61
rechts hinten	alle vier	0,78	0,69	0,49	0,76	0,59	0,61	0,35	1,00
	beide hinten	0,98	0,59	0,95	0,95	0,97	0,65	0,93	0,59
	beide vorne	0,25	0,95	0,44	0,18	0,23	0,64	0,12	0,64
	links vorne	0,08	0,25	0,28	0,19	0,83	0,98	0,29	0,41
	Ohne	0,60	0,75	0,76	0,06	0,79	0,89	0,19	0,61

10.3. Signifikanzen TPFz (%)

Tabelle 19: Signifikanzen TPFz (%) Vergleich der Konditionen untereinander

TPFz		VL		VR		HL		HR	
		Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab
alle vier	beide hinten	0,93	0,80	0,53	0,93	0,53	0,94	0,48	0,62
	beide vorne	0,45	0,54	0,57	0,79	0,34	0,65	0,76	0,63
	links vorne	0,21	0,49	0,21	0,91	0,69	0,79	0,95	0,87
	Ohne	0,27	0,42	0,43	0,55	0,28	0,78	0,58	0,75
	rechts hinten	0,47	0,46	0,28	0,48	0,22	0,44	0,81	0,87
beide hinten	alle vier	0,93	0,80	0,53	0,93	0,53	0,94	0,48	0,62
	beide vorne	0,45	0,54	0,85	0,80	0,73	0,74	0,65	0,31
	links vorne	0,23	0,50	0,71	0,85	0,88	0,88	0,47	0,44
	Ohne	0,27	0,46	0,95	0,50	0,46	0,85	0,91	0,42
	rechts hinten	0,48	0,48	0,86	0,35	0,59	0,57	0,59	0,70
beide vorne	alle vier	0,45	0,54	0,57	0,79	0,34	0,65	0,76	0,63
	beide hinten	0,45	0,54	0,85	0,80	0,73	0,74	0,65	0,31
	links vorne	0,83	0,89	0,50	0,73	0,65	0,82	0,73	0,68
	Ohne	0,71	0,81	0,87	0,65	0,61	0,90	0,75	0,88
	rechts hinten	0,81	0,83	0,65	0,27	0,88	0,89	0,94	0,49
links vorne	alle vier	0,21	0,49	0,21	0,91	0,69	0,79	0,95	0,87
	beide hinten	0,23	0,50	0,71	0,85	0,88	0,88	0,47	0,44
	beide vorne	0,83	0,89	0,50	0,73	0,65	0,82	0,73	0,68
	Ohne	0,82	0,93	0,59	0,54	0,42	0,95	0,57	0,83
	rechts hinten	0,57	0,94	0,81	0,63	0,52	0,64	0,77	0,70
Ohne	alle vier	0,27	0,42	0,43	0,55	0,28	0,78	0,58	0,75
	beide hinten	0,27	0,46	0,95	0,50	0,46	0,85	0,91	0,42
	beide vorne	0,71	0,81	0,87	0,65	0,61	0,90	0,75	0,88
	links vorne	0,82	0,93	0,59	0,54	0,42	0,95	0,57	0,83
	rechts hinten	0,52	1,00	0,75	0,18	0,67	0,77	0,70	0,62
rechts hinten	alle vier	0,47	0,46	0,28	0,48	0,22	0,44	0,81	0,87
	beide hinten	0,48	0,48	0,86	0,35	0,59	0,57	0,59	0,70
	beide vorne	0,81	0,83	0,65	0,27	0,88	0,89	0,94	0,49
	links vorne	0,57	0,94	0,81	0,63	0,52	0,64	0,77	0,70
	Ohne	0,52	1,00	0,75	0,18	0,67	0,77	0,70	0,62

Tabelle 20: Signifikanzen TPFz (%) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition

Kondition		Signifikanzen TPFz				Kondition		Schritt		Trab
				Schritt	Trab					
alle vier	HL	HR	0,57	0,56	links vorne	HL	HR	1,00	0,60	
		VL	0,00	0,68			VL	0,01	0,61	
		VR	0,01	0,45			VR	0,01	0,67	
	HR	HL	0,57	0,56		HR	HL	1,00	0,60	
		VL	0,00	0,74			VL	0,01	0,97	
		VR	0,01	0,39			VR	0,01	0,33	
	VL	HL	0,00	0,68		VL	HL	0,01	0,61	
		VL	0,00	0,74			VL	0,01	0,97	
		VR	0,64	0,61			VR	0,51	0,95	
	VR	HL	0,01	0,45		VR	HL	0,01	0,67	
		HR	0,01	0,99			HR	0,01	0,93	
		VL	0,64	0,61			VL	0,51	0,95	
beide hinten	HL	HR	0,55	1,00	ohne	HL	HR	0,68	0,67	
		VL	0,02	0,98			VL	0,07	0,73	
		VR	0,05	0,63			VR	0,06	0,93	
	HR	HL	0,55	1,00		HR	HL	0,68	0,67	
		VL	0,06	0,98			VL	0,03	0,85	
		VR	0,08	0,53			VR	0,02	0,44	
	VL	HL	0,02	0,98		VL	HL	0,07	0,73	
		VL	0,06	0,98			VL	0,03	0,85	
		VR	0,37	0,59			VR	0,88	0,37	
	VR	HL	0,05	0,63		VR	HL	0,06	0,33	
		HR	0,08	0,53			HR	0,02	0,44	
		VL	0,37	0,59			VL	0,88	0,37	
beide vorne	HL	HR	0,85	0,66	rechts hinten	HL	HR	0,64	0,75	
		VL	0,04	0,94			VL	0,02	0,96	
		VR	0,03	0,93			VR	0,02	0,72	
	HR	HL	0,85	0,66		HR	HL	0,64	0,75	
		VL	0,04	0,57			VL	0,01	0,68	
		VR	0,02	0,42			VR	0,01	0,45	
	VL	HL	0,04	0,94		VL	HL	0,02	0,96	
		VL	0,04	0,57			VL	0,01	0,68	
		VR	0,91	0,71			VR	0,37	0,72	
	VR	HL	0,03	0,93		VR	HL	0,02	0,72	
		HR	0,02	0,42			HR	0,01	0,45	
		VL	0,91	0,71			VL	0,37	0,72	

10.4. Signifikanzen SPD (s)

Tabelle 21: Signifikanzen SPD (s) Vergleich der Konditionen untereinander

Signifikanzen SPD		VL		VR		HL		HR	
		Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab
alle vier	beide hinten	1,00	0,65	0,96	0,67	0,96	0,87	0,96	1,00
	beide vorne	0,65	0,90	0,71	0,90	0,84	0,77	0,81	1,00
	links vorne	0,95	1,00	0,52	0,67	0,80	0,40	0,51	0,49
	Ohne	0,37	0,39	0,40	0,24	0,44	0,61	0,49	0,56
	rechts hinten	1,00	0,76	0,93	1,00	0,88	0,61	0,96	0,70
beide hinten	alle vier	1,00	0,65	0,96	0,67	0,96	0,87	0,96	1,00
	beide vorne	0,72	0,55	0,73	0,80	0,90	0,88	0,88	1,00
	links vorne	0,97	0,67	0,67	1,00	0,82	0,50	0,64	0,45
	Ohne	0,47	0,19	0,48	0,14	0,56	0,51	0,61	0,53
	rechts hinten	1,00	0,92	0,97	0,73	0,88	0,73	0,94	0,69
beide vorne	alle vier	0,65	0,90	0,71	0,90	0,84	0,77	0,81	1,00
	beide hinten	0,72	0,55	0,73	0,80	0,90	0,88	0,88	1,00
	links vorne	0,70	0,91	0,44	0,80	0,71	0,66	0,53	0,54
	Ohne	0,71	0,43	0,73	0,25	0,63	0,47	0,73	0,59
	rechts hinten	0,72	0,67	0,72	0,91	0,78	0,88	0,82	0,72
links vorne	alle vier	0,95	1,00	0,52	0,67	0,80	0,40	0,51	0,49
	beide hinten	0,97	0,67	0,67	1,00	0,82	0,50	0,64	0,45
	beide vorne	0,70	0,91	0,44	0,80	0,71	0,66	0,53	0,54
	Ohne	0,43	0,43	0,24	0,12	0,38	0,20	0,30	0,22
	rechts hinten	0,97	0,77	0,71	0,73	0,96	0,73	0,71	0,89
Ohne	alle vier	0,37	0,39	0,40	0,24	0,44	0,61	0,49	0,56
	beide hinten	0,47	0,19	0,48	0,14	0,56	0,51	0,61	0,53
	beide vorne	0,71	0,43	0,73	0,25	0,63	0,47	0,73	0,59
	links vorne	0,43	0,43	0,24	0,12	0,38	0,20	0,30	0,22
	rechts hinten	0,47	0,28	0,48	0,34	0,47	0,32	0,56	0,40
rechts hinten	alle vier	1,00	0,76	0,93	1,00	0,88	0,61	0,96	0,70
	beide hinten	1,00	0,92	0,97	0,73	0,88	0,73	0,94	0,69
	beide vorne	0,72	0,67	0,72	0,91	0,78	0,88	0,82	0,72
	links vorne	0,97	0,77	0,71	0,73	0,96	0,73	0,71	0,89
	Ohne	0,47	0,28	0,48	0,34	0,47	0,32	0,56	0,40

Tabelle 22: Signifikanzen SPD (s) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition

Signifikanzen SPD													
Kondition		Schritt			Trab			Kondition		Schritt		Trab	
alle vier	HL	HR		0,87	0,74	links vorne	HL	HR		0,67	0,85		
		VL		0,12	0,02			VL		0,36	0,07		
		VR		0,08	0,01			VR		0,12	0,01		
	HR	HL		0,87	0,74		HR	HL		0,67	0,85		
		VL		0,14	0,03			VL		0,54	0,08		
		VR		0,08	0,01			VR		0,19	0,01		
	VL	HL		0,12	0,02		VL	HL		0,36	0,07		
		VL		0,14	0,03			VL		0,54	0,08		
		VR		0,88	1,00			VR		0,50	0,73		
	VR	HL		0,08	0,01		VR	HL		0,12	0,01		
		HR		0,08	0,01			HR		0,19	0,01		
		VL		0,88	1,00			VL		0,50	0,73		
beide hinten	HL	HR		0,94	0,86	ohne	HL	HR		0,88	0,88		
		VL		0,38	0,01			VL		0,47	0,02		
		VR		0,30	0,01			VR		0,35	0,02		
	HR	HL		0,94	0,86		HR	HL		0,88	0,88		
		VL		0,43	0,01			VL		0,57	0,04		
		VR		0,34	0,01			VR		0,43	0,04		
	VL	HL		0,38	0,01		VL	HL		0,47	0,02		
		VL		0,43	0,01			VL		0,57	0,04		
		VR		0,91	0,90			VR		0,84	0,88		
	VR	HL		0,30	0,01		VR	HL		0,35	0,02		
		HR		0,34	0,01			HR		0,43	0,04		
		VL		0,91	0,90			VL		0,84	0,88		
beide vorne	HL	HR		0,97	1,00	rechts hinten	HL	HR		1,00	0,79		
		VL		0,51	0,03			VL		0,47	0,03		
		VR		0,42	0,03			VR		0,38	0,05		
	HR	HL		0,97	1,00		HR	HL		1,00	0,79		
		VL		0,55	0,03			VL		0,46	0,07		
		VR		0,47	0,03			VR		0,38	0,10		
	VL	HL		0,51	0,03		VL	HL		0,47	0,03		
		VL		0,55	0,03			VL		0,46	0,07		
		VR		0,88	0,81			VR		0,89	0,77		
	VR	HL		0,42	0,03		VR	HL		0,38	0,05		
		HR		0,47	0,03			HR		0,38	0,10		
		VL		0,88	0,81			VL		0,89	0,77		

10.5. Signifikanzen SL (m)

Tabelle 23: Signifikanzen SL (m) Vergleich der Konditionen untereinander

Signifikanzen SL		VL		VR		HL		HR	
		Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab
alle vier	beide hinten	0,85	0,89	0,84	0,44	1,00	0,33	1,00	0,75
	beide vorne	0,77	0,68	0,61	0,96	0,71	0,63	0,82	0,97
	links vorne	0,83	0,63	0,57	0,66	0,71	0,95	0,70	0,78
	Ohne	0,87	0,35	0,96	0,19	0,85	0,43	0,76	0,49
	rechts hinten	0,82	0,93	0,96	0,70	0,80	0,36	0,91	0,61
beide hinten	alle vier	0,85	0,89	0,84	0,44	1,00	0,33	1,00	0,75
	beide vorne	0,69	0,56	0,78	0,56	0,77	0,36	0,86	0,79
	links vorne	0,74	0,51	0,76	0,15	0,77	0,33	0,78	0,98
	Ohne	0,97	0,38	0,83	0,07	0,89	0,83	0,81	0,20
	rechts hinten	1,00	0,96	0,81	0,34	0,84	0,77	0,93	0,79
beide vorne	alle vier	0,77	0,68	0,61	0,96	0,71	0,63	0,82	0,97
	beide hinten	0,69	0,56	0,78	0,56	0,77	0,36	0,86	0,79
	links vorne	0,96	0,92	1,00	0,68	1,00	0,49	0,92	0,82
	Ohne	0,68	0,13	0,63	0,22	0,64	0,47	0,66	0,48
	rechts hinten	0,64	0,61	0,60	0,70	0,59	0,41	0,77	0,65
links vorne	alle vier	0,83	0,63	0,57	0,66	0,71	0,95	0,70	0,78
	beide hinten	0,74	0,51	0,76	0,15	0,77	0,33	0,78	0,98
	beide vorne	0,96	0,92	1,00	0,68	1,00	0,49	0,92	0,82
	Ohne	0,74	0,13	0,60	0,25	0,63	0,43	0,57	0,26
	rechts hinten	0,71	0,56	0,56	0,91	0,59	0,36	0,67	0,79
Ohne	alle vier	0,87	0,35	0,96	0,19	0,85	0,43	0,76	0,49
	beide hinten	0,97	0,38	0,83	0,07	0,89	0,83	0,81	0,20
	beide vorne	0,68	0,13	0,63	0,22	0,64	0,47	0,66	0,48
	links vorne	0,74	0,13	0,60	0,25	0,63	0,43	0,57	0,26
	rechts hinten	0,96	0,39	1,00	0,43	0,96	0,96	0,86	0,20
rechts hinten	alle vier	0,82	0,93	0,96	0,70	0,80	0,36	0,91	0,61
	beide hinten	1,00	0,96	0,81	0,34	0,84	0,77	0,93	0,79
	beide vorne	0,64	0,61	0,60	0,70	0,59	0,41	0,77	0,65
	links vorne	0,71	0,56	0,56	0,91	0,59	0,36	0,67	0,79
	Ohne	0,96	0,39	1,00	0,43	0,96	0,96	0,86	0,20

Tabelle 24: Signifikanzen SL (m) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition

Signifikanzen SL									
Kondition			Schritt	Trab	Kondition			Schritt	Trab
alle vier	HL	HR	0,88	0,78	links vorne	HL	HR	0,91	0,42
		VL	0,94	0,78			VL	0,96	0,31
		VR	0,85	0,74			VR	0,95	0,92
	HR	HL	0,88	0,78		HR	HL	0,91	0,42
		VL	0,94	1,00			VL	0,88	0,81
		VR	0,75	1,00			VR	0,95	0,44
	VL	HL	0,94	0,78		VL	HL	0,96	0,31
		VL	0,94	1,00			VL	0,88	0,81
		VR	0,81	1,00			VR	0,92	0,32
	VR	HL	0,85	0,74		VR	HL	0,95	0,92
		HR	0,75	1,00			HR	0,95	0,44
		VL	0,81	1,00			VL	0,92	0,32
beide hinten	HL	HR	0,93	0,37	ohne	HL	HR	0,96	0,41
		VL	0,90	0,34			VL	0,96	0,38
		VR	0,96	0,38			VR	0,96	0,36
	HR	HL	0,93	0,37		HR	HL	0,96	0,41
		VL	0,84	0,62			VL	0,93	0,55
		VR	0,97	0,74			VR	1,00	0,40
	VL	HL	0,90	0,34		VL	HL	0,96	0,38
		VL	0,84	0,62			VL	0,93	0,55
		VR	0,87	0,41			VR	0,93	0,69
	VR	HL	0,96	0,38		VR	HL	0,96	0,36
		HR	0,97	0,74			HR	1,00	0,40
		VL	0,87	0,41			VL	0,93	0,69
beide vorne	HL	HR	1,00	0,92	rechts hinten	HL	HR	0,83	0,45
		VL	1,00	0,75			VL	0,96	0,38
		VR	0,96	0,92			VR	1,00	0,35
	HR	HL	1,00	0,92		HR	HL	0,83	0,45
		VL	1,00	0,72			VL	0,88	0,55
		VR	0,96	1,00			VR	0,84	0,40
	VL	HL	1,00	0,75		VL	HL	0,96	0,38
		VL	1,00	0,72			VL	0,88	0,55
		VR	0,96	0,70			VR	0,96	0,80
	VR	HL	0,96	0,92		VR	HL	1,00	0,35
		HR	0,96	1,00			HR	0,84	0,40
		VL	0,96	0,70			VL	0,96	0,80

10.6. Signifikanzen A (cm²)

Tabelle 25: Signifikanzen A (cm²) Vergleich der Konditionen untereinander

Signifikanzen a		VL		VR		HL		HR	
		Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab
alle vier	beide hinten	0,58	0,96	0,32		0,90		0,56	0,47
	beide vorne	0,48	0,29	0,42		0,56		0,29	0,31
	links vorne	0,29	0,22	0,46		0,31		1,00	0,22
	Ohne	0,26	0,43	0,43		0,15		0,77	0,92
	rechts hinten	0,17	0,90	0,10		0,23		0,42	0,64
beide hinten	alle vier	0,58	0,96	0,32		0,90		0,56	0,47
	beide vorne	0,87	0,34	0,25		0,64		0,85	0,98
	links vorne	0,22	0,29	0,25		0,31		0,57	0,91
	Ohne	0,31	0,46	0,24		0,29		0,70	0,44
	rechts hinten	0,13	0,94	0,12		0,28		0,28	0,67
beide vorne	alle vier	0,48	0,29	0,42		0,56		0,29	0,31
	beide hinten	0,87	0,34	0,25		0,64		0,85	0,98
	links vorne	0,19	0,84	1,00		0,23		0,31	0,74
	Ohne	0,27	0,84	0,87		0,26		0,44	0,32
	rechts hinten	0,11	0,29	0,18		0,24		0,15	0,47
links vorne	alle vier	0,29	0,22	0,46		0,31		1,00	0,22
	beide hinten	0,22	0,29	0,25		0,31		0,57	0,91
	beide vorne	0,19	0,84	1,00		0,23		0,31	0,74
	Ohne	0,53	0,72	0,88		0,64		0,78	0,25
	rechts hinten	0,51	0,24	0,18		0,75		0,43	0,31
Ohne	alle vier	0,26	0,43	0,43		0,15		0,77	0,92
	beide hinten	0,31	0,46	0,24		0,29		0,70	0,44
	beide vorne	0,27	0,84	0,87		0,26		0,44	0,32
	links vorne	0,53	0,72	0,88		0,64		0,78	0,25
	rechts hinten	0,27	0,40	0,22		0,82		0,33	0,59
rechts hinten	alle vier	0,17	0,90	0,10		0,23		0,42	0,64
	beide hinten	0,13	0,94	0,12		0,28		0,28	0,67
	beide vorne	0,11	0,29	0,18		0,24		0,15	0,47
	links vorne	0,51	0,24	0,18		0,75		0,43	0,31
	Ohne	0,27	0,40	0,22		0,82		0,33	0,59

Tabelle 26: Signifikanzen A (cm2) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition

Signifikanzen A									
Kondition			Schritt	Trab	Kondition			Schritt	Trab
alle vier	HL	HR	0,94	0,96	links vorne	HL	HR	0,94	0,83
		VL	0,02	0,01			VL	0,03	0,01
		VR	0,02	0,01			VR	0,02	0,00
	HR	HL	0,94	0,96		HR	HL	0,94	0,83
		VL	0,01	0,00			VL	0,02	0,00
		VR	0,01	0,00			VR	0,01	0,00
	VL	HL	0,02	0,01		VL	HL	0,03	0,01
		VL	0,01	0,00			VL	0,02	0,00
		VR	0,84	1,00			VR	0,49	0,18
	VR	HL	0,02	0,01		VR	HL	0,02	0,00
		HR	0,01	0,00			HR	0,01	0,00
		VL	0,84	1,00			VL	0,49	0,18
beide hinten	HL	HR	0,86	0,87	ohne	HL	HR	0,83	0,55
		VL	0,01	0,00			VL	0,03	0,00
		VR	0,01	0,00			VR	0,02	0,00
	HR	HL	0,86	0,87		HR	HL	0,83	0,55
		VL	0,01	0,00			VL	0,01	0,00
		VR	0,01	0,00			VR	0,01	0,00
	VL	HL	0,01	0,00		VL	HL	0,03	0,00
		VL	0,01	0,00			VL	0,01	0,00
		VR	0,71	0,84			VR	0,78	0,62
	VR	HL	0,01	0,00		VR	HL	0,02	0,00
		HR	0,01	0,00			HR	0,01	0,00
		VL	0,71	0,84			VL	0,78	0,62
beide vorne	HL	HR	0,74	0,77	rechts hinten	HL	HR	0,71	0,65
		VL	0,07	0,03			VL	0,04	0,00
		VR	0,07	0,03			VR	0,03	0,01
	HR	HL	0,74	0,77		HR	HL	0,71	0,65
		VL	0,02	0,00			VL	0,01	0,00
		VR	0,02	0,00			VR	0,01	0,00
	VL	HL	0,07	0,03		VL	HL	0,04	0,00
		VL	0,02	0,00			VL	0,01	0,00
		VR	0,35	0,32			VR	0,76	0,96
	VR	HL	0,07	0,03		VR	HL	0,03	0,01
		HR	0,02	0,00			HR	0,01	0,00
		VL	0,35	0,32			VL	0,76	0,96

10.7. Signifikanzen v (m/s)

Tabelle 27: Signifikanzen v (m/s) Vergleich der Konditionen untereinander

Signifikanzen v		VL		VR		HL		HR	
		Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab
alle vier	beide hinten	0,86	0,94	0,82	0,31	0,99	0,38	0,72	0,75
	beide vorne	0,95	0,93	0,83	0,79	0,92	0,92	0,78	0,92
	links vorne	0,74	0,85	0,63	0,81	0,71	0,87	0,75	0,74
	Ohne	0,50	0,28	0,53	0,30	0,55	0,33	0,46	0,50
	rechts hinten	0,48	0,97	0,53	0,97	0,39	0,99	0,55	0,70
beide hinten	alle vier	0,86	0,94	0,82	0,31	0,99	0,38	0,72	0,75
	beide vorne	0,91	0,98	0,99	0,52	0,95	0,43	0,94	0,69
	links vorne	0,71	0,77	0,61	0,31	0,79	0,34	0,61	1,00
	Ohne	0,73	0,24	0,76	0,03	0,65	0,05	0,81	0,32
	rechts hinten	0,46	0,97	0,49	0,46	0,42	0,46	0,47	0,93
beide vorne	alle vier	0,95	0,93	0,83	0,79	0,92	0,92	0,78	0,92
	beide hinten	0,91	0,98	0,99	0,52	0,95	0,43	0,94	0,69
	links vorne	0,75	0,79	0,61	0,92	0,72	0,97	0,64	0,68
	Ohne	0,61	0,37	0,75	0,22	0,69	0,28	0,74	0,60
	rechts hinten	0,48	0,96	0,49	0,85	0,39	0,92	0,49	0,64
links vorne	alle vier	0,74	0,85	0,63	0,81	0,71	0,87	0,75	0,74
	beide hinten	0,71	0,77	0,61	0,31	0,79	0,34	0,61	1,00
	beide vorne	0,75	0,79	0,61	0,92	0,72	0,97	0,64	0,68
	Ohne	0,39	0,19	0,36	0,11	0,42	0,18	0,36	0,30
	rechts hinten	0,57	0,82	0,63	0,89	0,49	0,89	0,62	0,93
Ohne	alle vier	0,50	0,28	0,53	0,30	0,55	0,33	0,46	0,50
	beide hinten	0,73	0,24	0,76	0,03	0,65	0,05	0,81	0,32
	beide vorne	0,61	0,37	0,75	0,22	0,69	0,28	0,74	0,60
	links vorne	0,39	0,19	0,36	0,11	0,42	0,18	0,36	0,30
	rechts hinten	0,33	0,31	0,39	0,40	0,28	0,42	0,38	0,32
rechts hinten	alle vier	0,48	0,97	0,53	0,97	0,39	0,99	0,55	0,70
	beide hinten	0,46	0,97	0,49	0,46	0,42	0,46	0,47	0,93
	beide vorne	0,48	0,96	0,49	0,85	0,39	0,92	0,49	0,64
	links vorne	0,57	0,82	0,63	0,89	0,49	0,89	0,62	0,93
	Ohne	0,33	0,31	0,39	0,40	0,28	0,42	0,38	0,32

Tabelle 28: Signifikanzen v (m/s) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition

		Signifikanzen v									
Kondition			Schritt	Trab	Kondition			Schritt	Trab		
alle vier	HL	HR	0,65	0,86	links vorne	HL	HR	0,81	0,66		
		VL	0,96	0,85			VL	0,95	0,76		
		VR	0,86	0,90			VR	0,84	0,89		
	HR	HL	0,65	0,86		HR	HL	0,81	0,66		
		VL	0,64	0,99			VL	0,77	0,89		
		VR	0,81	0,76			VR	0,96	0,58		
	VL	HL	0,96	0,85		VL	HL	0,95	0,76		
		VL	0,64	0,99			VL	0,77	0,89		
		VR	0,82	0,74			VR	0,80	0,68		
	VR	HL	0,86	0,90		VR	HL	0,84	0,89		
		HR	0,81	0,76			HR	0,96	0,58		
		VL	0,82	0,74			VL	0,80	0,68		
beide hinter	HL	HR	0,93	0,81	ohne	HL	HR	0,90	0,58		
		VL	0,87	0,38			VL	0,91	0,85		
		VR	0,93	0,93			VR	0,96	0,95		
	HR	HL	0,93	0,81		HR	HL	0,90	0,58		
		VL	0,94	0,68			VL	0,82	0,68		
		VR	1,00	0,85			VR	0,95	0,49		
	VL	HL	0,87	0,38		VL	HL	0,91	0,85		
		VL	0,94	0,68			VL	0,82	0,68		
		VR	0,94	0,43			VR	0,87	0,77		
	VR	HL	0,93	0,93		VR	HL	0,96	0,95		
		HR	1,00	0,85			HR	0,95	0,49		
		VL	0,94	0,43			VL	0,87	0,77		
beide vorne	HL	HR	0,96	0,97	rechts hinten	HL	HR	0,98	0,61		
		VL	1,00	1,00			VL	0,93	0,88		
		VR	0,99	0,97			VR	0,96	0,96		
	HR	HL	0,96	0,97		HR	HL	0,98	0,61		
		VL	0,96	0,98			VL	0,95	0,68		
		VR	0,95	0,95			VR	0,98	0,58		
	VL	HL	1,00	1,00		VL	HL	0,93	0,88		
		VL	0,96	0,98			VL	0,95	0,68		
		VR	0,99	0,98			VR	0,97	0,84		
	VR	HL	0,99	0,97		VR	HL	0,96	0,96		
		HR	0,95	0,95			HR	0,98	0,58		
		VL	0,99	0,98			VL	0,97	0,84		

10.8. Signifikanzen COP kranio-kaudale Exkursion (%)

Tabelle 29: Signifikanzen COP kranio-kaudale Exkursion (%) Vergleich der Konditionen untereinander

Signifikanzen crancaud		VL		VR		HL		HR	
		Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab
alle vier	beide hinten	0,59	0,59	0,67	0,64	0,76	0,73	0,89	0,81
	beide vorne	0,71	0,91	0,90	0,91	0,70	0,64	0,93	0,63
	links vorne	0,80	0,15	0,65	0,54	0,67	0,75	0,63	0,66
	Ohne	0,53	0,49	0,57	0,91	0,62	0,34	0,57	0,19
	rechts hinten	0,68	0,99	0,71	0,43	0,74	0,60	0,84	0,74
beide hinten	alle vier	0,59	0,59	0,67	0,64	0,76	0,73	0,89	0,81
	beide vorne	0,92	0,58	0,74	0,62	0,94	0,90	0,96	0,77
	links vorne	0,80	0,67	0,95	0,97	0,95	0,97	0,74	0,82
	Ohne	0,92	0,98	0,83	0,70	0,92	0,58	0,67	0,19
beide vorne	rechts hinten	0,91	0,61	0,96	0,80	0,99	0,86	0,95	0,91
	alle vier	0,71	0,91	0,90	0,91	0,70	0,64	0,93	0,63
	beide hinten	0,92	0,58	0,74	0,62	0,94	0,90	0,96	0,77
	links vorne	0,90	0,24	0,71	0,55	0,99	0,87	0,71	0,92
links vorne	Ohne	0,85	0,52	0,61	0,84	0,99	0,70	0,65	0,37
	rechts hinten	1,00	0,92	0,78	0,45	0,93	0,96	0,91	0,86
	alle vier	0,80	0,15	0,65	0,54	0,67	0,75	0,63	0,66
	beide hinten	0,80	0,67	0,95	0,97	0,95	0,97	0,74	0,82
Ohne	beide vorne	0,90	0,24	0,71	0,55	0,99	0,87	0,71	0,92
	Ohne	0,73	0,54	0,89	0,60	0,97	0,54	0,92	0,24
	rechts hinten	0,89	0,21	0,91	0,80	0,93	0,83	0,81	0,92
	alle vier	0,53	0,49	0,57	0,91	0,62	0,34	0,57	0,19
rechts hinten	beide hinten	0,92	0,98	0,83	0,70	0,92	0,58	0,67	0,19
	beide vorne	0,85	0,52	0,61	0,84	0,99	0,70	0,65	0,37
	links vorne	0,73	0,54	0,89	0,60	0,97	0,54	0,92	0,24
	rechts hinten	0,83	0,54	0,80	0,47	0,90	0,73	0,75	0,26
	alle vier	0,68	0,99	0,71	0,43	0,74	0,60	0,84	0,74
	beide hinten	0,91	0,61	0,96	0,80	0,99	0,86	0,95	0,91
	beide vorne	1,00	0,92	0,78	0,45	0,93	0,96	0,91	0,86
	links vorne	0,89	0,21	0,91	0,80	0,93	0,83	0,81	0,92
	Ohne	0,83	0,54	0,80	0,47	0,90	0,73	0,75	0,26

Tabelle 30: Signifikanzen COP kranio-kaudale Exkursion (%) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition

Signifikanzen crancaud									
Kondition	Schritt				Trab				
alle vier	HL	HR	0,73	0,91	links vorne	HL	HR	0,67	0,83
		VL	0,06	0,12			VL	0,14	0,45
		VR	0,12	0,11			VR	0,21	0,28
	HR	HL	0,73	0,91	HR	HL	0,67	0,83	
		VL	0,09	0,16		VL	0,20	0,48	
		VR	0,16	0,13		VR	0,31	0,26	
	VL	HL	0,06	0,12	VL	HL	0,14	0,45	
		VL	0,09	0,16		VL	0,20	0,48	
		VR	0,90	0,75		VR	0,68	0,43	
	VR	HL	0,12	0,11	VR	HL	0,21	0,28	
		HR	0,16	0,13		HR	0,31	0,26	
		VL	0,90	0,75		VL	0,68	0,43	
beide hinten	HL	HR	0,90	0,99	ohne	HL	HR	0,55	0,42
		VL	0,17	0,39			VL	0,09	0,56
		VR	0,21	0,33			VR	0,17	0,25
	HR	HL	0,90	0,99		HR	HL	0,55	0,42
		VL	0,14	0,28			VL	0,19	0,73
		VR	0,18	0,23			VR	0,34	0,76
	VL	HL	0,17	0,39		VL	HL	0,09	0,56
		VL	0,14	0,28			VL	0,19	0,73
		VR	0,88	0,84			VR	0,77	0,46
	VR	HL	0,21	0,33		VR	HL	0,17	0,25
		HR	0,18	0,23			HR	0,34	0,76
		VL	0,88	0,84			VL	0,77	0,46
beide vorne	HL	HR	0,99	0,92	rechts hinten	HL	HR	0,83	0,91
		VL	0,22	0,30			VL	0,12	0,33
		VR	0,18	0,27			VR	0,16	0,52
	HR	HL	0,99	0,92		HR	HL	0,83	0,91
		VL	0,20	0,29			VL	0,17	0,20
		VR	0,17	0,25			VR	0,23	0,38
	VL	HL	0,22	0,30		VL	HL	0,12	0,33
		VL	0,20	0,29			VL	0,17	0,20
		VR	0,93	0,81			VR	0,84	0,54
	VR	HL	0,18	0,27		VR	HL	0,16	0,52
		HR	0,17	0,25			HR	0,23	0,38
		VL	0,93	0,81			VL	0,84	0,54

10.9. Signifikanzen COP-medio-laterale Exkursion (%)

Tabelle 31: Signifikanzen COP medio-laterale Exkursion (%) Vergleich der Konditionen untereinander

Signifikanzen medlat		VL		VR		HL		HR	
		Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab
alle vier	beide hinten	0,239	0,140	0,132	0,956	0,814	0,507	0,930	0,738
	beide vorne	0,247	0,480	0,604	0,774	0,221	0,644	0,802	0,581
	links vorne	0,614	0,075	0,186	0,643	0,729	0,842	0,993	0,804
	Ohne	0,025	0,427	0,356	0,825	0,144	0,551	0,770	0,962
	rechts hinten	0,956	0,329	0,237	0,995	0,548	0,638	0,596	0,912
beide hinten	alle vier	0,239	0,140	0,132	0,956	0,814	0,507	0,930	0,738
	beide vorne	0,899	0,474	0,068	0,739	0,346	0,755	0,750	0,770
	links vorne	0,588	0,736	0,773	0,698	0,662	0,628	0,937	0,948
	Ohne	0,306	0,569	0,036	0,886	0,269	0,997	0,852	0,757
	rechts hinten	0,343	0,749	0,892	0,961	0,565	0,775	0,564	0,881
beide vorne	alle vier	0,247	0,480	0,604	0,774	0,221	0,644	0,802	0,581
	beide hinten	0,899	0,474	0,068	0,739	0,346	0,755	0,750	0,770
	links vorne	0,642	0,581	0,121	0,437	0,386	0,811	0,794	0,741
	Ohne	0,198	0,904	0,743	0,553	0,740	0,784	0,597	0,591
	rechts hinten	0,370	0,496	0,137	0,772	0,486	0,980	0,783	0,712
links vorne	alle vier	0,614	0,075	0,186	0,643	0,729	0,842	0,993	0,804
	beide hinten	0,588	0,736	0,773	0,698	0,662	0,628	0,937	0,948
	beide vorne	0,642	0,581	0,121	0,437	0,386	0,811	0,794	0,741
	Ohne	0,161	0,709	0,090	0,723	0,259	0,664	0,775	0,828
	rechts hinten	0,652	0,634	0,708	0,652	0,820	0,799	0,588	0,926
Ohne	alle vier	0,025	0,427	0,356	0,825	0,144	0,551	0,770	0,962
	beide hinten	0,306	0,569	0,036	0,886	0,269	0,997	0,852	0,757
	beide vorne	0,198	0,904	0,743	0,553	0,740	0,784	0,597	0,591
	links vorne	0,161	0,709	0,090	0,723	0,259	0,664	0,775	0,828
	rechts hinten	0,101	0,540	0,088	0,834	0,324	0,802	0,425	0,939
rechts hinten	alle vier	0,956	0,329	0,237	0,995	0,548	0,638	0,596	0,912
	beide hinten	0,343	0,749	0,892	0,961	0,565	0,775	0,564	0,881
	beide vorne	0,370	0,496	0,137	0,772	0,486	0,980	0,783	0,712
	links vorne	0,652	0,634	0,708	0,652	0,820	0,799	0,588	0,926
	Ohne	0,101	0,540	0,088	0,834	0,324	0,802	0,425	0,939

Tabelle 32: Signifikanzen COP-medio-laterale Exkursion (%) Vergleich einzelne Extremitäten für die jeweilige Kondition

Signifikanzen mediat									
Kondition			Schritt	Trab	Kondition			Schritt	Trab
alle vier	HL	HR	0,82	0,30	links vorne	HL	HR	0,66	0,28
		VL	0,56	0,47			VL	0,46	0,90
		VR	0,69	0,98			VR	0,19	0,81
	HR	HL	0,82	0,30		HR	HL	0,66	0,28
		VL	0,55	0,13			VL	0,35	0,26
		VR	0,63	0,30			VR	0,33	0,33
	VL	HL	0,56	0,47		VL	HL	0,46	0,90
		VL	0,55	0,13			VL	0,35	0,26
		VR	0,90	0,43			VR	0,11	0,85
	VR	HL	0,69	0,98		VR	HL	0,19	0,81
		HR	0,63	0,30			HR	0,33	0,33
		VL	0,90	0,43			VL	0,11	0,85
beide hinten	HL	HR	0,94	0,44	ohne	HL	HR	0,17	0,65
		VL	0,15	0,83			VL	0,05	0,56
		VR	0,35	0,55			VR	0,87	0,61
	HR	HL	0,94	0,44		HR	HL	0,17	0,65
		VL	0,17	0,29			VL	0,03	0,24
		VR	0,43	0,17			VR	0,15	0,25
	VL	HL	0,15	0,83		VL	HL	0,05	0,56
		VL	0,17	0,29			VL	0,03	0,24
		VR	0,02	0,62			VR	0,06	0,83
	VR	HL	0,35	0,55		VR	HL	0,87	0,61
		HR	0,43	0,17			HR	0,15	0,25
		VL	0,02	0,62			VL	0,06	0,83
beide vorne	HL	HR	0,54	0,25	rechts hinten	HL	HR	0,91	0,52
		VL	0,38	0,55			VL	1,00	0,71
		VR	0,96	0,44			VR	0,20	0,65
	HR	HL	0,54	0,25		HR	HL	0,91	0,52
		VL	0,27	0,15			VL	0,93	0,84
		VR	0,55	0,13			VR	0,25	0,38
	VL	HL	0,38	0,55		VL	HL	1,00	0,71
		VL	0,27	0,15			VL	0,93	0,84
		VR	0,50	0,86			VR	0,28	0,54
	VR	HL	0,96	0,44		VR	HL	0,20	0,65
		HR	0,55	0,13			HR	0,25	0,38
		VL	0,50	0,86			VL	0,28	0,54

10.11 Signifikanzen COP-Area (%)

Tabelle 33: Signifikanzen COP-Area (%) Vergleich der Konditionen untereinander

Signifikanzen COP-area		VL		VR		HL		HR	
		Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab	Schritt	Trab
alle vier	beide hinten	0,22	0,32	0,71	0,94	0,48	0,23	0,88	0,54
	beide vorne	0,32	0,67	0,47	0,73	0,92	0,42	0,94	0,33
	links vorne	0,54	0,73	0,37	0,94	0,97	0,45	0,86	0,70
	Ohne	0,02	0,52	0,05	0,86	0,56	0,43	0,95	0,74
	rechts hinten	0,72	0,30	0,93	0,42	0,62	0,34	0,68	0,85
beide hinten	alle vier	0,22	0,32	0,71	0,94	0,48	0,23	0,88	0,54
	beide vorne	0,82	0,57	0,22	0,76	0,53	0,61	0,83	0,58
	links vorne	0,52	0,43	0,52	0,99	0,37	0,73	0,76	0,87
	Ohne	0,33	0,62	0,01	0,92	0,77	0,67	0,84	0,97
	rechts hinten	0,36	0,70	0,64	0,42	0,69	0,72	0,61	0,96
beide vorne	alle vier	0,32	0,67	0,47	0,73	0,92	0,42	0,94	0,33
	beide hinten	0,82	0,57	0,22	0,76	0,53	0,61	0,83	0,58
	links vorne	0,69	0,87	0,11	0,69	0,86	0,91	0,92	0,52
	Ohne	0,24	0,91	0,05	0,81	0,64	0,95	1,00	0,76
	rechts hinten	0,50	0,44	0,53	0,62	0,71	0,86	0,74	0,76
links vorne	alle vier	0,54	0,73	0,37	0,94	0,97	0,45	0,86	0,70
	beide hinten	0,52	0,43	0,52	0,99	0,37	0,73	0,76	0,87
	beide vorne	0,69	0,87	0,11	0,69	0,86	0,91	0,92	0,52
	Ohne	0,10	0,73	0,01	0,86	0,35	0,96	0,93	0,91
	rechts hinten	0,78	0,37	0,33	0,24	0,40	0,97	0,82	0,98
Ohne	alle vier	0,02	0,52	0,05	0,86	0,56	0,43	0,95	0,74
	beide hinten	0,33	0,62	0,01	0,92	0,77	0,67	0,84	0,97
	beide vorne	0,24	0,91	0,05	0,81	0,64	0,95	1,00	0,76
	links vorne	0,10	0,73	0,01	0,86	0,35	0,96	0,93	0,91
	rechts hinten	0,05	0,47	0,05	0,39	0,88	0,93	0,76	0,95
rechts hinten	alle vier	0,72	0,30	0,93	0,42	0,62	0,34	0,68	0,85
	beide hinten	0,36	0,70	0,64	0,42	0,69	0,72	0,61	0,96
	beide vorne	0,50	0,44	0,53	0,62	0,71	0,86	0,74	0,76
	links vorne	0,78	0,37	0,33	0,24	0,40	0,97	0,82	0,98
	Ohne	0,05	0,47	0,05	0,39	0,88	0,93	0,76	0,95

Tabelle 34: Signifikanzen COP-Area (%) Vergleich der einzelnen Extremitäten für die jeweilige Kondition

Signifikanzen COP-area									
Kondition			Schritt	Trab	Kondition			Schritt	Trab
alle vier	HL	HR	0,48	0,10	links vorne	HL	HR	0,50	0,61
		VL	0,05	0,47			VL	0,08	0,89
		VR	0,07	0,18			VR	0,01	0,61
	HR	HL	0,48	0,10		HR	HL	0,50	0,61
		VL	0,17	0,14			VL	0,36	0,23
		VR	0,20	0,81			VR	0,04	0,99
	VL	HL	0,05	0,47		VL	HL	0,08	0,89
		VL	0,17	0,14			VL	0,36	0,23
		VR	0,96	0,33			VR	0,15	0,25
	VR	HL	0,07	0,18		VR	HL	0,01	0,61
		HR	0,20	0,81			HR	0,04	0,99
		VL	0,96	0,33			VL	0,15	0,25
beide hinten	HL	HR	0,93	0,88	ohne	HL	HR	0,89	0,52
		VL	0,94	0,89			VL	0,44	0,87
		VR	0,13	0,95			VR	0,43	0,62
	HR	HL	0,93	0,88		HR	HL	0,89	0,52
		VL	0,98	0,98			VL	0,52	0,55
		VR	0,17	0,93			VR	0,52	0,82
	VL	HL	0,94	0,89		VL	HL	0,44	0,87
		VL	0,98	0,98			VL	0,52	0,55
		VR	0,12	0,93			VR	1,00	0,68
	VR	HL	0,13	0,95		VR	HL	0,43	0,62
		HR	0,17	0,93			HR	0,52	0,82
		VL	0,12	0,93			VL	1,00	0,68
beide vorne	HL	HR	0,61	0,26	rechts hinten	HL	HR	0,89	0,64
		VL	0,35	0,90			VL	0,10	0,46
		VR	0,16	0,72			VR	0,10	0,78
	HR	HL	0,61	0,26		HR	HL	0,89	0,64
		VL	0,67	0,32			VL	0,17	0,67
		VR	0,39	0,45			VR	0,14	0,43
	VL	HL	0,35	0,90		VL	HL	0,10	0,46
		VL	0,67	0,32			VL	0,17	0,67
		VR	0,70	0,82			VR	0,80	0,35
	VR	HL	0,16	0,72		VR	HL	0,10	0,78
		HR	0,39	0,45			HR	0,14	0,43
		VL	0,70	0,82			VL	0,80	0,35