

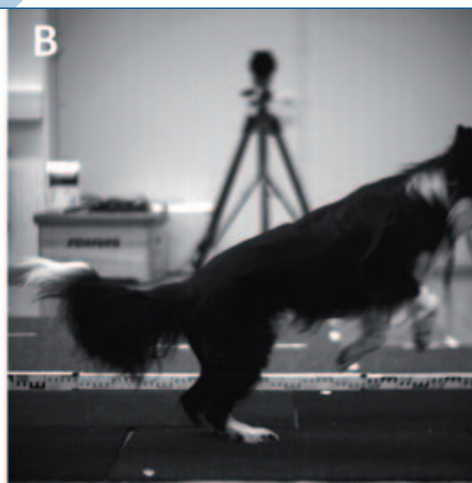
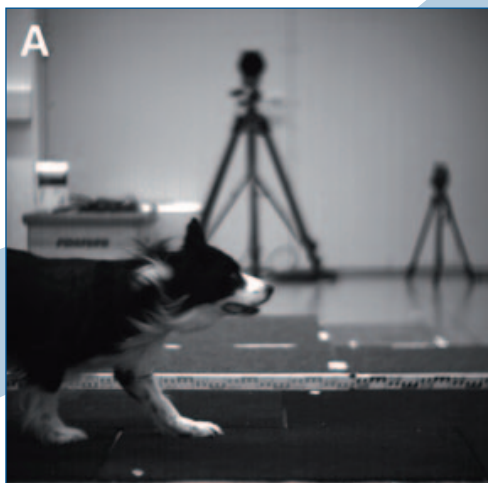


Forschung
für den Hund

Abschlussbericht

Fortgeschrittene Beinsteifheit

aus der gkf-Info 48 | Dezember 2018



Abschlussbericht

Fortgeschrittene BeinstEIFheit

Erfahrene Agilityhunde versteifen ihre Vorderbeine beim Springen und erreichen dadurch höhere Geschwindigkeiten und größere Sprungweiten. Dies ist nur ein Ergebnis der umfassenden Analyse des Springverhaltens von Hunden und der dabei wirkenden biomechanischen Kräfte, die Katja Söhnel und Martin Fischer an der Universität Jena vorgenommen haben. Die erhobenen Daten können nun in weiteren Studien Verwendung finden.

Agility ist die beliebteste Hundesportart. Grundsätzlich fördert der Hundesport die Fitness der Tiere und kann die Hund-Mensch-Beziehung intensivieren. Allerdings besteht bei Agility wie bei vielen anderen Sportarten auch ein Verletzungsrisiko für den Hund. Vorangegangene Studien identifizierten A-Wand, Laufsteg und Hürde als die verletzungsträchtigsten Hindernisse im Agility-Parcours. Am häufigsten kam es dabei zu Verletzungen der Schulter (20-22,9%) und des Rückens (18-18,5%) sowie der Zehen (13,3%) und des Nackens (12,4%).

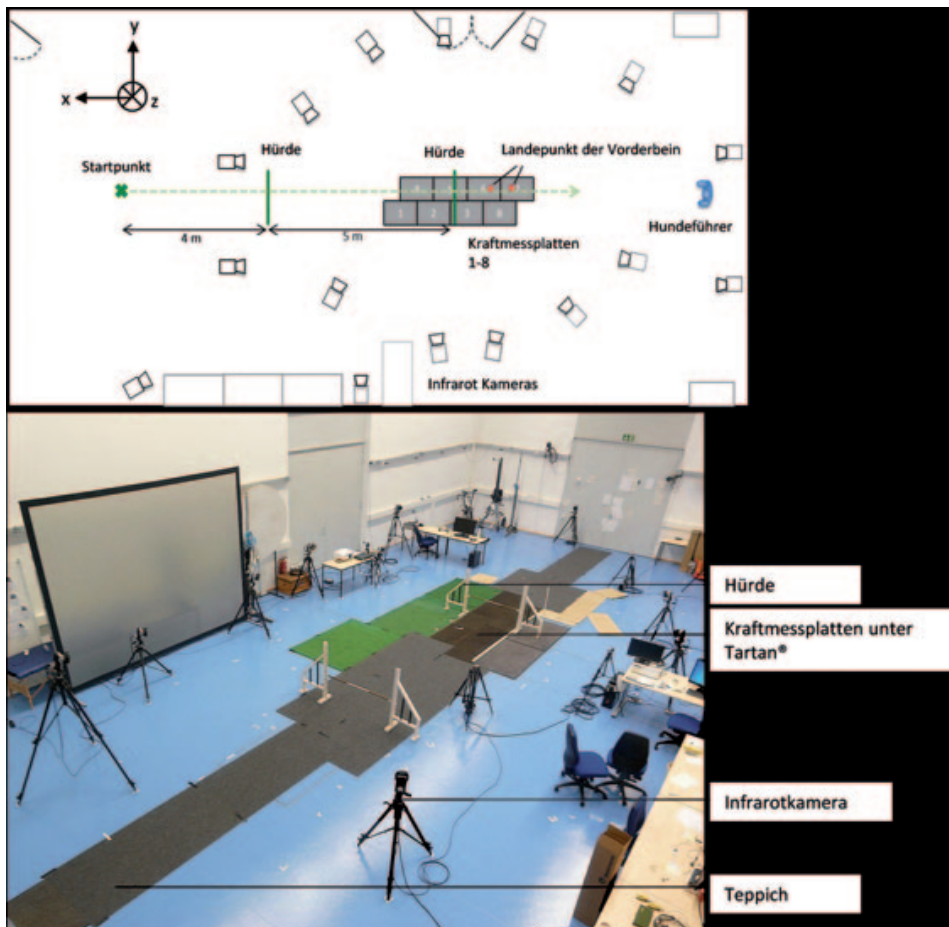
Weitere Studien zeigten, dass Border Collies ein um den Faktor 1,7 höheres Verletzungsrisiko aufweisen als Hunde anderer Rassen. Darüber hinaus spielt die Erfahrung sowohl des Hundes als auch des Hundeführers eine Rolle für das Verletzungsrisiko. Es ist erhöht, wenn der Hundeführer weniger als fünf Jahre und der Hund weniger als vier Jahre Erfahrung im Agilitysport hat.

Die biomechanischen Ursachen für die Verletzungen sind bislang unbekannt. Es gibt zwar Einzeluntersuchungen zur Dynamik und dem Ablauf des Springens bei Hunden, eine umfassende Beschreibung fehlte bisher.

Katja Söhnel und Martin Fischer haben an der Universität Jena die dynamischen Vorgänge beim Springen mithilfe kinetischer und kinematischer Messmethoden umfassend analysiert und beschrieben. Ein besonderes Augenmerk hat sie dabei auf die Unterschiede des Springens und Landens bei erfahrenen Hunden und Anfängern gelegt, um möglicherweise hier die Gründe

Tabelle 1: Angaben zu den teilnehmenden Hunden in der Untersuchung

	Fortgeschritten	Anfänger
Agility Klasse	A3	A0-A1
Agility Erfahrung Hund	Mehr als 4 Jahre	Weniger als 4 Jahre
Widerristhöhe	53.6 cm ± 3.6 cm	51.3 cm ± 3.7 cm
Gewicht	18.7 kg ± 3.6 kg	17.4 kg ± 3.2 kg



Aufbau des Versuchsparcours © Söhnel/Fischer

für die höhere Verletzungsanfälligkeit der Anfänger zu erkennen.

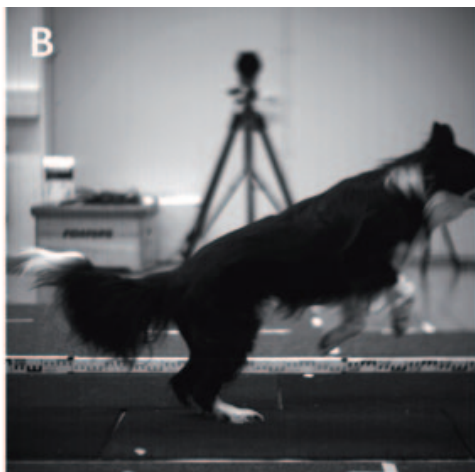
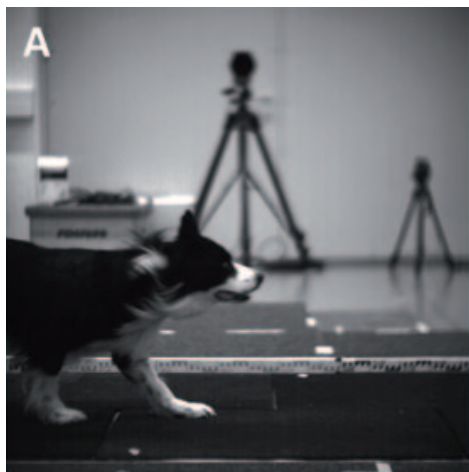
Einteilung der Teilnehmer

In der Studie wurden die zwanzig teilnehmenden Border Collies nach ihrer Agility-Erfahrung in zwei Gruppen, Fortgeschrittene und Anfänger, eingeteilt (Tabelle 1).

Sprungablauf und Datenerhebung

Mithilfe der synchronen Erfassung kinetischer und kinematischer Daten ergab sich folgender Sprungablauf:

In der Absprungphase fußen beide Vorderbeine nacheinander auf. In der Doppelpützphase haben beide Bodenkontakt. Die zuerst auffußende Vordergliedmaße, fußt auch zuerst wieder ab. Im Anschluss an



Die Phasen des Hürdensprungs © Söhnel/Fischer

das Abfüßen der ersten Vordergliedmaße setzen die beide Hinterbeine nahezu synchron und parallel auf. Danach fußt die zweite Vordergliedmaße ab. Nach dem Absprung der Hinterbeine folgt die Flugphase,

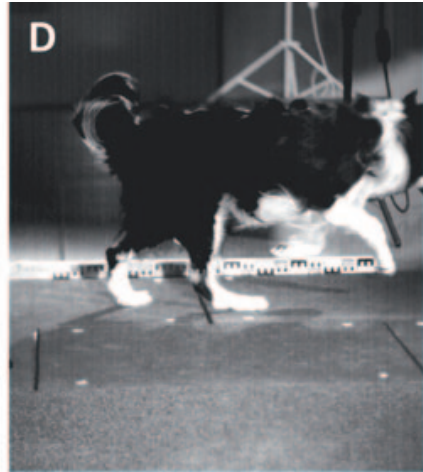
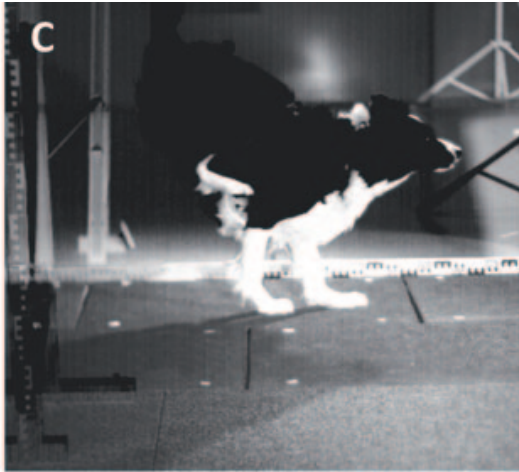
in der sich alle vier Beine in der Luft befinden. Schließlich setzt in der Landephase die erste Vordergliedmaße gefolgt von der zweiten auf. Dann landen die Hinterbeine nacheinander, wobei zwischen der erneuten

Kinetik – Kinematik

Der Begriffe Kinetik und Kinematik leiten sich von dem griechischen Wort für Bewegung „kinesis“ her. Mithilfe von Kinetik und Kinematik lassen sich Bewegungen systematisch analysieren und beschreiben. Beide Methoden erfassen Bewegungsgrößen wie Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung. Unterscheiden sich aber, wie folgt:

- Die **Kinetik** berücksichtigt bei der Beschreibung der Bewegung die Einwirkung von Kräften und Massen der bewegten Körper. Im Forschungsprojekt dienen die Kraftmessplatten der Erhebung von kinetischen Daten – in diesem Falle der dreidimensionalen Bodenreaktionskräfte (GRF).
- Die **Kinematik** beschreibt die Bewegung eines Körpers. Im Rahmen der kinematischen Untersuchungen des Projekts werden die Bewegungsabläufe der Hunde mithilfe spezieller Marker und Hochgeschwindigkeits-Infrarotkameras aufgenommen. Die Marker werden an Körperstellen befestigt, die später Rückschlüsse auf die Bewegungen aller einzelnen Knochen, Gelenke und Muskeln zulassen.

Im Forschungsprojekt wurden kinetische und kinematische Untersuchungen synchron vorgenommen und mithilfe spezieller Software alle Daten so miteinander verrechnet, dass sich ein umfassendes Bild der Abläufe beim Springen und Landen ergab.



Abfußung der Vorderbeine und dem Aufsetzen des ersten Hinterbeins eine kurze Flugphase vorhanden sein kann.

Für jedes Bein wurden für diese Parameter erhoben:

- Stemmphasendauer
- Vertikale Spitzenkraft
- Beschleunigungsimpuls
- Bremsimpuls
- Beinsteifigkeit
- Auffußwinkel
- Beinlänge beim Aufußen
- Beinlänge beim Abußen
- Maximale Beinkompression

Für jedes Beinpaar wurden Daten für folgende Parameter erfasst:

- Synchronizität
- Geschwindigkeit beim Aufußen
- Geschwindigkeit beim Abußen
- Distanz zur Hürde

Unterschiede zwischen Anfängern und Fortgeschrittenen

Die Messung und die Auswertung der Daten für die beiden Gruppen brachte die in der Tabelle 2 aufgelisteten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen zutage.

Fazit der Studie

Beim Springen über Agility-Hindernisse weisen Hunde abhängig von ihrer Erfahrung im Sport (Anfänger oder Fortgeschrittener) eine unterschiedliche Beinkontrolle auf. Fortgeschrittene Hunde zeigen eine höhere Beinsteifigkeit als Anfänger. Die erfahrenen Hunde setzen das „steife Bein“, wie eine Stange beim Springen ein. So erreichen sie die Sprunghöhe und übertragen die vertikale Geschwindigkeit beim Landen in eine horizontale Geschwindigkeit. Die stärkere Beugung und Kompression der Beine der Anfänger erhöht möglicherweise das Risiko

	Fortgeschritten	Anfänger
Geschwindigkeit beim Aufußßen	höher	signifikant niedriger
Sprungweite	länger	signifikant kürzer
Einsatz der Doppelstützphase im Absprung	schneller	verzögerter
Stemmphasendauer	kürzer	signifikant länger
Vertikale Spitzenkräfte	höher	niedriger
Vertikaler Impuls	ähnlich	ähnlich
Bremsimpuls in beiden Sprungphasen	geringer	deutlich höher mit Ausnahme der Hinterbeine im Absprung
Beschleunigungsimpuls in beiden Sprungphasen	höher	niedriger, mit Ausnahme der Vorderbeine im Absprung
Maximale Kompression der Beine in Absprung und Landung	niedriger	höher (nicht signifikant)
Beinstreckung beim Abfußßen in beiden Sprungphasen	signifikant stärker	schwächer
Steifigkeit der Vorderbeine während des Absprungs und der Landephase	signifikant höher	niedriger
Steifigkeit der Hinterbeine während des Absprungs und der Landephase	kein signifikanter Unterschied	kein signifikanter Unterschied

für Verletzungen der Muskulatur, durch zu große Gelenkbewegung. Die Vielzahl der in der Studie gewonnenen Daten können verwendet werden, um Modelle von Hunden zu entwickeln, und daraus die Unterschiede beim Springen und Landen bei Vierbeinern im Vergleich zu Zweibeinern besser zu verstehen.

Barbara Welsch

Arbeitstitel

Biomechanische Untersuchung im Hundesport Agility

Kontakt

Prof. Dr. Martin S. Fischer, Katja Söhnel
 Friedrich-Schiller-Universität Biologisch-Pharmazeutische Fakultät
 Institut für Spezielle Zoologie und Evolutionsbiologie mit Phyletischem Museum, Ernst-Haeckel-Haus und Biologiedidaktik
 Erbertstrasse 1
 07743 Jena
 Martin.Fischer@uni-jena.de
 Katja Söhnel
 Katja.Soehnel@uni-jena.de

Gesellschaft zur Förderung Kynologischer Forschung



Forschung
für den Hund

Gesellschaft zur Förderung Kynologischer Forschung e.V.

Postfach 14 03 53

53058 Bonn

Service-Telefon 0180/3 34 74 94

info@gkf-bonn.de

www.gkf-bonn.de

Gesellschaft zur Förderung Kynologischer Forschung



Forschung
für den Hund

Gesellschaft zur Förderung Kynologischer Forschung e.V.

Postfach 14 03 53

53058 Bonn

Service-Telefon 0180/3 34 74 94

info@gkf-bonn.de

www.gkf-bonn.de