



## Computergestützte Ganganalyse

### Untersuchung diätetischer Einflüsse auf die Mobilität beim alternden Hund mittels computergestützter Ganganalyse

Die Studie untersucht den Einfluss von Futter auf Fitness und Beweglichkeit bei alten Hunden. Das Futter ist reich an Antioxidantien, Vitamin B12 und L-Carnitin. Diese Inhaltsstoffe gelten ernährungsphysiologisch als förderlich für Gelenke und Muskulatur. Mit der Studie soll geprüft werden, ob ein solches Futter die Bewegungslust und damit die Lebensqualität älterer Hunde verbessern kann. Dies wird anhand von computergestützter Ganganalyse und der Messung des Laktatwertes nach Belastung überprüft. Außerdem wird untersucht, ob die Alterung von Zellen verlangsamt werden kann (Telomerlängenmessung). Als Untersuchungsgut dienen Schäferhunde. 40 Hunde, die über 8 Jahre alt sind, und für die Kontrollgruppe 40 Hunde zwischen 1 Jahr und 4 Jahren. Diese werden für 6 Monate mit dem zu untersuchenden Futter oder einem Kontrollfutter gefüttert. Bei der Ganganalyse wird auf einem Laufband die Bewegung der Hunde untersucht, dazu werden kinetische und kinematische Aufnahmen gemacht. Außerdem werden eine Allgemeinuntersuchung, eine orthopädische Untersuchung und eine Blutuntersuchung (großes Blutbild, Laktatwertbestimmung, Telomerlängenmessung) durchgeführt. Der Laktatwert wird nach einem Belastungstest erneut bestimmt. Nach 3 und nach 6 Monaten werden die Hunde nochmal kontrolluntersucht.

Mitarbeiter:

Prof. Dr. I. Nolte, PD. Dr. P. Wefstaedt, PD Dr. Murua Escobar, K. Lucas, M. Willen, M. Lorke, A. Anders

Laufzeit:

seit 2013, fortlaufend

### Lahmheitsmodell

Im Ganganalyselabor der Klinik für Kleintiere wird an einem Lahmheitsmodell gearbeitet, um die Lastumverteilung und damit die Belastung der gesunden Gelenke im Falle einer Lahmheit evaluieren zu können. Um eine Lahmheit zu simulieren wird gesunden Beaglen eine mit Watte gepolsterte kleine Kugel unter eine Pfote geklebt. Somit ist es möglich, reproduzierbar Lahmheiten zu induzieren, sowie ein und denselben Hund einmal im normalen, gesunden Lauf, sowie mit induzierter Lahmheit auf dem Laufband zu vermessen. Die gewonnenen Daten können direkt miteinander verglichen werden und die Belastung der gesunden Gliedmaßen bestimmt werden. Neben den ganganalytischen Parametern, zu denen die Bodenreaktionskräfte und die Winkelverläufe der Gelenke zählen, können parallel elektromyographische Daten mittels EMG gesammelt werden. Mit Hilfe der EMG Daten kann die Veränderung der Muskelrekrutierung beim lahmen Hund untersucht werden.

Mitarbeiter:

Prof. Dr. I. Nolte, PD. Dr. P. Wefstaedt, J. Abdelhadi, S. Fischer, A. Anders

Kooperationspartner: Inst. f. Spezielle Zoologie und Evolutionsbiologie, FSU-Jena, PD Dr. N. Schilling

Laufzeit:

seit 2010, fortlaufend

### Amputationsstudie (Gait analysis of weight shifts in amputated dogs)

Das Projekt befasst sich mit der klinischen Ganganalyse beim Hund und der Untersuchung wie sich die Gewichtsverteilung nach Amputation einer Gliedmaße beim Patienten verändert. Parallel zur Ganganalyse werden MRT-Untersuchungen der Gelenke der kontralateralen Gliedmaße durchgeführt, um das Auftreten von Veränderungen in den vermehrt belasteten Gelenken zu untersuchen. Hierfür werden zum Einen Untersuchungen an Patienten, bei denen z.B. auf Grund von Osteosarkomen eine Gliedmaße amputiert werden muss, durchgeführt. Zum Anderen wird am Beispiel des Beagles ein Amputationsmodell entwickelt, indem den Beaglen eine Gliedmaße hochgebunden wird und somit eine Amputation simuliert werden kann.

Mitarbeiter:

Prof. Dr. I. Nolte, PD Dr. P. Wefstaedt, PD Dr. D. Betz, PhD V. Galindo Zamora; Dr. V. von Babo; Dr. N. Eberle, Dr. A. Fuchs, B. Goldner, A. Anders

Laufzeit:

seit Anfang 2010, fortlaufend

### Intervertebral motions in dogs during locomotion: a kinematic analysis

The unrestricted mobility of the spine is one of the critical prerequisites for efficient locomotion in mammals like the dog. Dysfunctions of the axial system caused by degenerative diseases are often located at specific anatomical regions along the spine. To improve our understanding of the spinal motions in sound dogs, we investigated two breeds differing in body build (Dachshunds and Beagles). Three-dimensional intervertebral motions occurring during walking and trotting were studied using a biplanar highspeed x-ray videosystem. In our approach, we utilized the markerless X-ROMM method. Virtual 3D models of each vertebra were reconstructed based on CT-data and animated by matching them to the x-ray videos. Scientific roto-scoping allows quantitative comparison of lateral, sagittal and axial rotations among individual vertebrae and thereby enables a functional interpretation of the intervertebral movements. This study aims at improving our understanding of the normal spine function and thereby its dysfunctions in orthopedic patients.

Mitarbeiter:

Prof. Dr. I. Nolte, PD Dr. P. Wefstaedt, K. Wachs

Kooperationspartner:

Inst. f. Spezielle Zoologie und Evolutionsbiologie, FSU-Jena, Prof. M.S. Fischer, PD Dr. N. Schilling

Laufzeit:  
seit 2010, fortlaufend

#### [Locomotor ontogeny of the Beagle](#)

The body of juveniles continuously undergoes changes in size and proportions while the musculoskeletal system matures. To better understand the locomotor development in dogs, we used six male Beagle siblings in this longitudinal study starting at the age of nine weeks. Kinematic, kinetic and electromyographic data were collected synchronously while the puppies walked and trotted on a treadmill. Additionally, morphometric data were collected to capture changes in body and limb proportions. Confirming previous results, the typical mammalian intralimb re-proportioning was observed, i.e., proximal limb elements exhibited positive and distal ones negative allometry. Epaxial muscle activity changed in timing relative to the stride cycle. Likely connected with the changes in body proportions, the ratio of the peak vertical forces between fore- and hindlimbs shifted. Final integration of the data will allow for the identification of ontogenetic interdependencies among the parameters and determination of the time line of locomotor maturity in Beagles.

Mitarbeiter:  
Prof. Dr. I. Nolte, PD Dr. P. Wefstaedt, D. Helmsmüller

Kooperationspartner:  
Inst. f. Spezielle Zoologie und Evolutionsbiologie, FSU-Jena, Prof. M.S. Fischer, PD Dr. N. Schilling

Laufzeit:  
seit 2011, fortlaufend

#### [Simulative Implantatauslegung zur Minimierung der Tierversuchszahlen in der Hüftgelenksorthopädie](#)

Ziel dieses Projektes ist eine Simulationsmethodik zu entwickeln, mit deren Hilfe neu entwickelte Hüftgelenksprothesen für den Hund auf ihre Eignung untersucht werden können.

Das Design für neue Hüftgelenkstotalendoprothesen (HTEP) wird häufig von humanmedizinischen Prothesen übernommen und lediglich in der Größe an den Hund angepasst. Die Belastung des Hüftgelenks des Hundes entspricht jedoch aus biomechanischer Sicht nicht der des Menschen, da die Gewichtsverteilung durch die vierbeinige Fortbewegung beim Hund anders ist. Dadurch sind die Anforderungen an das Design einer HTEP für den Hund andere, als die an eine HTEP für den Menschen. Die Lasteinleitung über die Prothese in den Knochen spielt eine wichtige Rolle bei Knochenumbauprozessen und kann durch das Design verändert werden. Kommt es zum sogenannten stress-shielding und damit verbundenen Knochenabbauprozessen, führt dies häufig zu Lockerungen und damit zu Revisionsoperationen. Im Rahmen der Implantatentwicklung in der Humanmedizin ist es heutzutage üblich mittels Computersimulationen wie Mehrkörpersimulationen (MKS) oder Finite-Element-Methode (FEM) die Eignung neuer Implantate zu überprüfen, bevor die Prothesen in Patienten implantiert werden. Eine derartige Prüfstrategie gibt es für Implantate für den Hund nicht. Die Eignung der Prothesen wird im Tierversuch direkt am Patienten erprobt. Bei nicht geeigneten Prothesendesigns kann dieses mit Schmerzen und Schäden für den Patienten verbunden sein. In diesem Projekt sollen ein canines Mehrkörpersimulations- sowie ein Finite-Element-Modell entwickelt werden, mit deren Hilfe Schwachstellen bei der Entwicklung neuer Implantate entdeckt werden können bevor sie am Patienten erprobt werden. Dadurch können die Tierversuchszahlen reduziert werden und neue Implantate sicherer gemacht werden.

Mitarbeiter:  
Prof. Dr. I. Nolte; PD Dr. P. Wefstaedt, K. Lucas

Kooperationspartner:  
Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen der Leibniz Universität Hannover; Prof. Dr. B.A. Behrens, Dr.-Ing. habil. A. Bouguecha, S. Betancur Escobar

Laufzeit:  
seit 2014, fortlaufend

#### [Etablierung eines standardisierten, submaximalen, physischen Belastungstests am Beagle und Qualifizierung der Belastungsintoleranz von CHIEF B1/B2 Herzpatienten](#)

Ziel der Arbeit ist die Etablierung eines standardisierten, patientenangepassten, submaximalen Belastungstests, mit dem auch geringgradige Störungen des Herz-Kreislauf-Systems definiert werden können. Der Belastungstest wird zunächst an gesunden Beaglen etabliert. Es werden verschiedene Parameter gemessen, von denen angenommen wird, dass sie die Herz-Kreislauf-Situation angemessen wiedergeben. Im zweiten Schritt werden Herzpatienten, welche nach CHIEF B1/B2 (asymptomatische Herzerkrankung) eingeteilt sind, mit diesem Belastungstest untersucht. Dabei wird dessen Eignung, eine Leistungsinsuffizienz bei solchen Patienten früh zu charakterisieren, überprüft.

Mitarbeiter: Prof. Dr. I. Nolte, Dr. S. Hungerbühler, K. Lucas, L. Wall

Laufzeit: seit 2014, fortlaufend

#### [Publikationen](#)

Abdelhadi J, Wefstaedt P, Galindo-Zamora V, Anders A, Nolte I, Schilling N: Load redistribution in walking and trotting Beagles with induced forelimb lameness. Am J Vet Res 74(1):34-39 (2013)

Abdelhadi J, Wefstaedt P, Nolte I, Schilling N: Fore-aft ground force adaptations to induced forelimb lameness in walking and trotting dogs. PlosOne 7(12):e52202 (2012)

Böddeker J, Drüen S, Meyer-Lindenberg A, Fehr M, Nolte I, Wefstaedt P: Computer-assisted gait analysis of the dog: Comparison of two surgical techniques for the ruptured cranial cruciate ligament. Vet Comp Orthop Traumatol 25:11-21 (2012)

Böddeker J, Drüen S, Nolte I, Wefstaedt P: Vergleichende Bewegungsanalyse der caninen Hintergliedmaße beim Gang auf Kraftmessplatte und Laufband. Berl Münch Tierärztl Wochenschr 123:431-439 (2010)

Drüen S, Böddeker J, Nolte I, Wefstaedt P: Bodenreaktionskräfte der caninen Hintergliedmaße: Gibt es Unterschiede beim Gang auf Laufband und Kraftmessplatte? Berl Münch Tierärztl Wochenschr 123:339-345 (2010)

Drüen S, Böddeker J, Meyer-Lindenberg A, Fehr M, Nolte I, Wefstaedt P: Computer-based gait analysis of dogs: Evaluation of kinetic and kinematic parameters after cemented and cementless total hip replacement Vet Comp Orthop Traumatol 25:375-384 (2012)

Fischer S, Anders A, Nolte I, Schilling N. Compensatory load redistribution in walking and trotting dogs with hind limb lameness. Vet J. 2013;197(3):746-52.

Fischer S, Nolte I, Schilling N. Adaptations in muscle activity to induced, short-term hindlimb lameness in trotting dogs. PLoS ONE 2013;8(11):e80987.

Fuchs A, Goldner B, Nolte I, Schilling N: Ground reaction force adaptations to tripedal locomotion in dogs. Vet J 201(2014) 307-315

Galindo-Zamora V, Dziallas P, Wolf DC, Kramer S, Abdelhadi J, Lucas K, Nolte I, Wefstaedt P: Evaluation of thoracic limb loads, elbow movement, and morphology in dogs before and after arthroscopic management of unilateral medial coronoid process disease. Vet Surg 2014 Oct;43(7):819-28

Galindo-Zamora V, Dziallas P, Ludwig DC, Nolte I, Wefstaedt P: Diagnostic accuracy of a short-duration 3 Tesla magnetic resonance protocol for diagnosing stifle joint lesions in dogs with non-traumatic cranial cruciate ligament rupture. BMC Vet Res 2013 Feb 28;9:40

Goldner B, Fuchs A, Nolte I, Schilling N: Kinematic adaptations to tripedal locomotion in dogs. Vet J 204 (2015) 192-200

Helmsmüller D, Wefstaedt P, Nolte I, Schilling N: Ontogenetic allometry of the Beagle. BMC Vet. Res. 9: e203, 2013

Helmsmüller D, Anders A, Nolte I, Schilling N: Ontogenetic change of the weight support pattern in growing dogs. J Exp Zool A Ecol Genet Physiol. 2014 Jun;321(5):254-64. doi: 10.1002/jez.1856. Epub 2014 Feb 14

### Dissertationen

Abdelhadi, J: Computerized gait analysis of dogs during normal gait and with induced forelimb lameness. Dissertation 2013, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Fischer, S: Kinetische und elektromyographische Bewegungsanalyse beim Hund mit reversibel induzierter Hinterhandlahmheit, Dissertation 2013, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Fuchs, A: Computergestützte Ganganalyse bei Hunden ohne und mit simuliertem Verlust der Hintergliedmaße Vergleich mit Daten von Amputationspatienten. Dissertation 2014, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Helmsmüller, D: Die ontogenetische Entwicklung des Bewegungsapparates beim Beagle eine morphometrische und kinetische Analyse, Dissertation 2013, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Galindo Zamora V: Selected clinical studies on canine joint function and morphology using computerized gait analysis and diagnostic imaging. PhD Thesis 2012, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

### Mitarbeiter

Prof. Dr. I. Nolte, PD Dr. P. Wefstaedt, K. Lucas, A. Anders, M. Willen, M. Lorke, L. Wall

[Sie sind hier: Kliniken & Institute > Kliniken > Klinik für Kleintiere > Forschung > Computergestützte Ganganalyse](#)

Dieses PDF-Dokument wurde dynamisch auf [www.tiho-hannover.de](http://www.tiho-hannover.de) erstellt.

Letzte Aktualisierung dieses Dokumentes: 2. April 2019

© Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Bünteweg 2, 30559 Hannover, Tel.: +49 511 953-60