

Trotz einer Vielzahl von Einzelarbeiten zur Fortbewegung von Hunden wurde bislang noch nie für auch nur eine einzige Hunderasse der Bewegungsablauf aller an der Fortbewegung beteiligten Segmente einschließlich der Schulterblattbewegung untersucht. Auch die bisher vollständigsten Bewegungsanalysen haben der Schulterblattrotation, welche ja die Bewegung der Vorderextremität dominiert, keine hinreichende Beachtung geschenkt. Als ein Beispiel sei die jüngst erschienene, kinematische (3D-Videoanalyse) und kinetische Arbeit von Nielsen et al. (2003) genannt, in der zwar vier Segmente an der Vorderextremität (Phalangen, Carpometacarpus, Antebrachium, Humerus) nicht jedoch das Schulterblatt untersucht wurde und damit anstatt der Bewegung der Vordergliedmaße nur die Armbewegung beschrieben wurde (Abb. 7). Auch in der Studie von Allen et al. (1994) werden bei 14 großen Mischlingshunden (Schäferhund- und Labradormischlinge) die Kinematik der Vorder- und Hinterextremität auf der Grundlage von 60 Hz Videoaufnahmen ohne Berücksichtigung des Schulterblattes beschrieben. Lediglich in einigen älteren Büchern (wie z.B. Das Gangwerk des Hundes' von F. Stockmann, 1985) wird auf eine Bewegung des Schulterblattes hingewiesen.

Die Schwerpunkte bisheriger Forschungsarbeiten standen häufig in Zusammenhang mit klinischen Fragestellungen (z.B. Bennett et al. 1996, Poy et al. 2000). Eine übersichtliche Darstellung der verschiedenen analytischen Ansätze zur Untersuchung der Fortbewegung des Hundes vor 1997 findet sich in Off & Mattis (1997a). Die Autoren schreiben darin (S. 10): „Untersuchungen mit modernen Gangbildanalyseverfahren beim Hund wurden erst in den letzten drei Jahren publiziert“ und verwei-

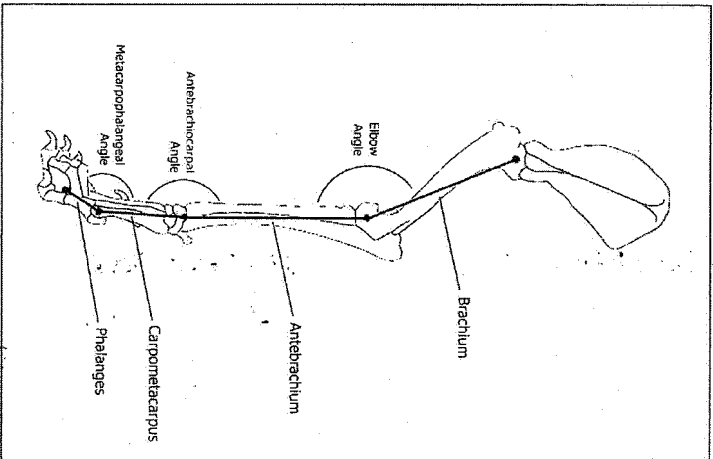


Figure 1.—Drawing of the anatomic location of body segments, joint angles, and femoral markers on the bones of the canine forelimb.

Abb. 7
Darstellung der Segmente bei Nielsen et al. (2003).

sen auf Arbeiten aus dem Veterinärinstitut in München und der Arbeitsgruppe von DeCamp. Die Arbeiten im Ganglabor in München haben selbstverständlich klinischen Kontext z.B. Lahmheitsdiagnostik (s. Off & Mattis 1997b).

Unter den Veröffentlichungen, die sich der Untersuchung der Kinematik von Vorder- und Hinterbeinergelenken widmen, sind ab 1993 besonders DeCamp und Mitarbeiter hervorzuheben (DeCamp et al. 1993). An der von DeCamp

(1997) beschriebenen Situation, hat sich aber in den letzten 8 Jahren nur wenig gebessert: „Dogs, however, have only recently been studied with advanced kinematic techniques in normal and lame gaits. Dynamic flexion and extension movement patterns have been characterized for Greyhounds and mixed, large-breed dogs at the trot and the walk.“ (DeCamp 1997, p. 833).

Die Jenaer Studie zur Hunderfortbewegung

Unsere Studie wird mit zwei unterschiedlichen Meßsystemen durchgeführt. Zum einen dem Infrarotbewegungsmesssystem Qualisys®, zum anderen dem Hochgeschwindigkeits-Videoystem Camsys®.

Infrarotbewegungsmesssystem Qualisys®
Dieses Meßsystem ermöglicht eine nicht-invasive Form der Datenerhebung. Das Aufnahmesystem besteht aus sechs Kameras, die Infrarotblitze aussenden und deren Reflexe räumlich lokalisiert werden, wenn das Licht von passiven Markern reflektiert wird. Wird ein Marker von zwei Kameras erkannt, können die dreidimensionalen Koordinaten errechnet und damit die Gelenkwinkel bestimmt werden. Die Verwendung von 6 Kameras erlaubt die lückenlose Erfassung der Marker während der Fortbewegung. Das System erlaubt Aufnahmefrequenzen bis zu 1000 Bildern/sec.

Das hochfrequente Videosystem Micro-mac® CAMSYS

Neben dem sehr genauen System Qualisys® zur Ermittlung von Gelenkverläufen mit ex-

ternen Markern werden von allen Rassen Hochgeschwindigkeits-Videofilme angefertigt. Uns steht hierfür das System Micro-mac® CAMSYS zur Verfügung, das ebenfalls die Aufnahme von bis zu 1000 Bilder/sec. erlaubt. Die Videofilme dienen dazu, neben den von Qualisys® ermittelten Gelenkverläufen auch die reale Position z.B. der Vorder- und Hinterhand beim Auf- und Abfließen in zwei Bildebenen zu dokumentieren. Zeitgedehnte Videofilme sind auch für den geübten Betrachter notwendig zum Verständnis von Bewegungsabläufen.

Ablauf Studie

In unserer Studie wird der genaue Bewegungsablauf des jeweiligen Rassehundes bei unterschiedlichen Gangarten (Schritt, Trab, Galopp) aufgenommen. Es werden Geschwindigkeiten gewählt, bei denen die Hunde in den unterschiedlichen Gangarten ein gutes Laufbild zeigen. Die Versuche finden unter vergleichbaren Standardbedingungen auf einem Laufband statt (Abb. 8). Das Laufband ist 5,30 m lang und 1,70 m breit und in den Boden eingelassen. Die Größe des Laufban-