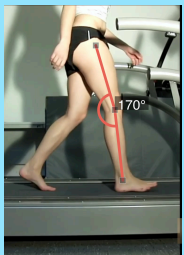
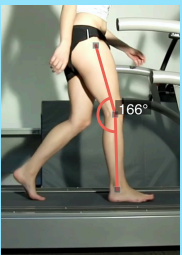
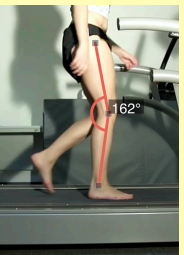
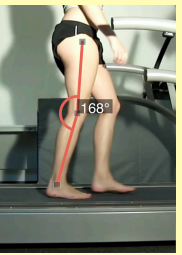


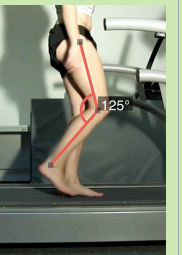
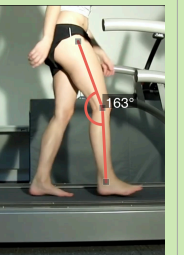
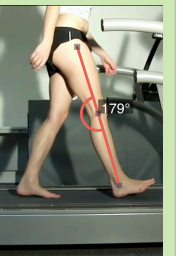





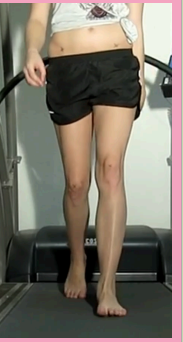
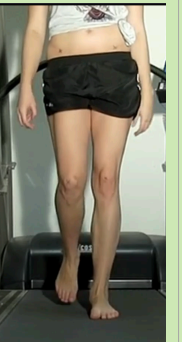
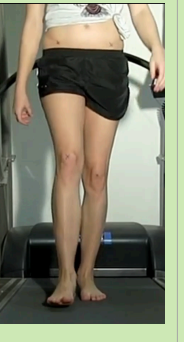
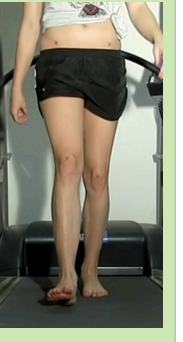
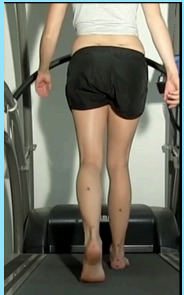


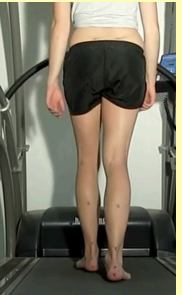
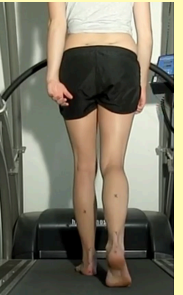
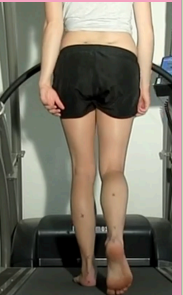
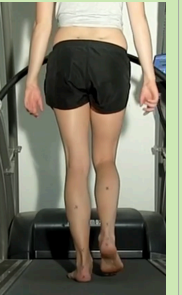
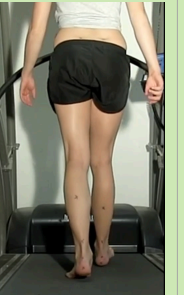

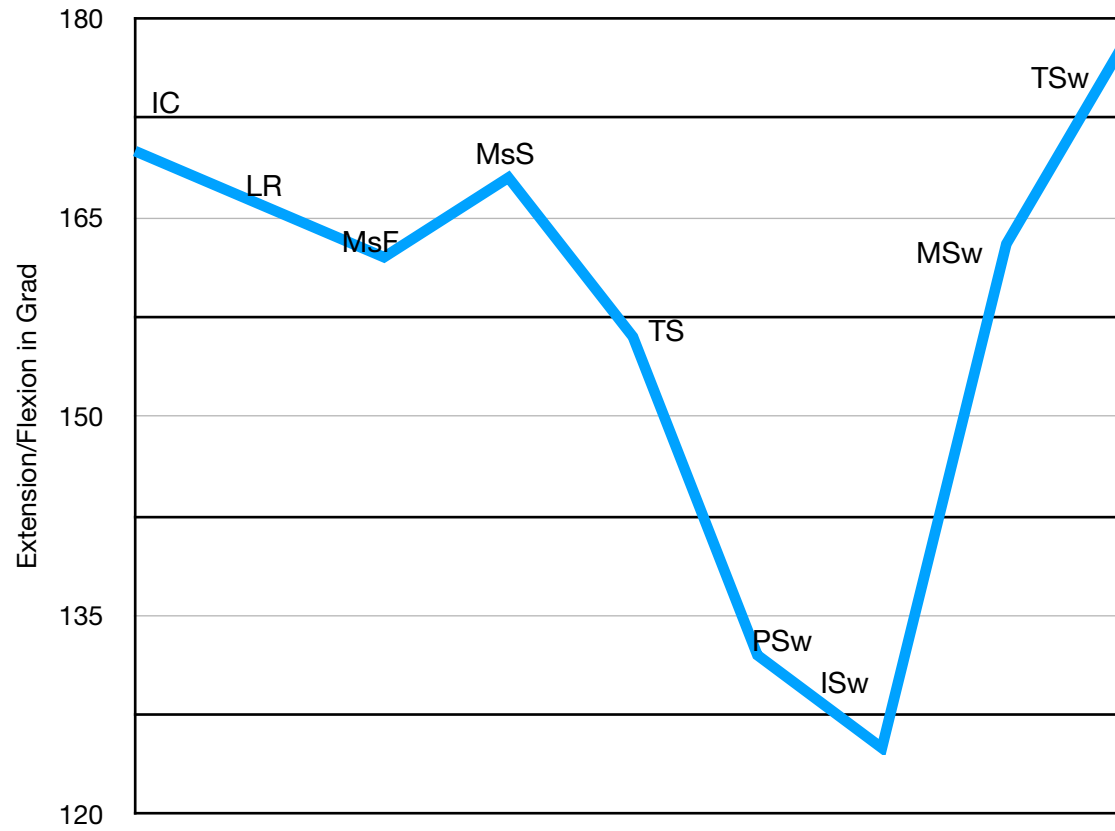


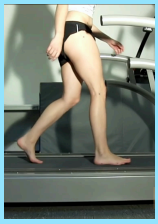
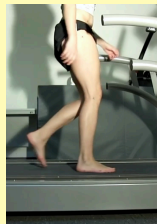
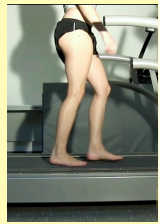
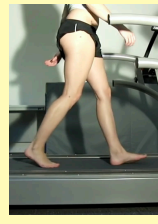
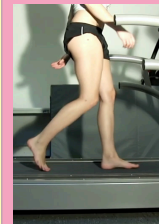
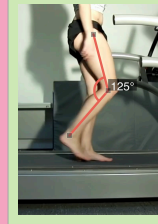
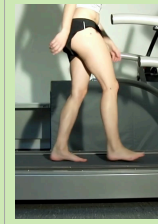
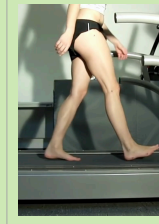
Gewichtsübernahme		Einbeinstand			Gewichts-abgabe	Schwung		
Initial contact (IC)	Loading response (LR)	Mid Stance. Frühe Phase (MsF)	Mid Stance. Späte Phase (MsS)	Terminal stance (TS)	Pre-swing (PSw)	Initial swing (ISw)	Mid swing (MSw)	Terminal swing (TSw)
								
								
								

Kniegelenk sagital








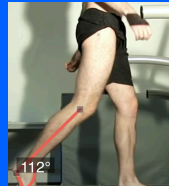
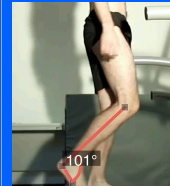
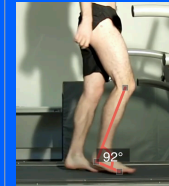
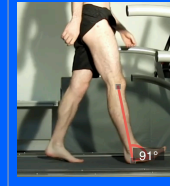



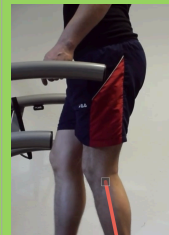
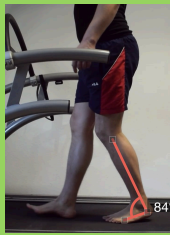
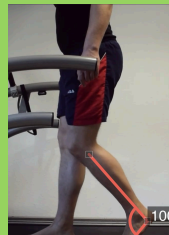
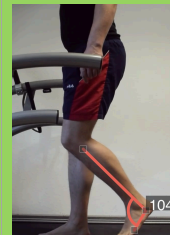
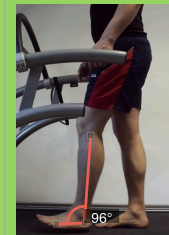
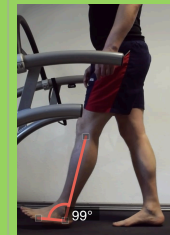
Ganganalyse

Protokoll Ganganalyse gesunder Proband

										
	Initial contact	Loading response	Mid Stance. Frühe Phase	Mid Stance. Späte Phase	Terminal stance	Pre-swing	Initial swing	Mid swing	Terminal swing	
	Gewichtsübernahme		Einbeinstand			Gewichtsabgabe	Schwung			
Fuß und Zehen	Erstkontakt - Ferse mittig, in ARO - Kalkaneus 5Grad Eversion Heel-rocker-Funktion - 5 Grad Plantarflexion - Prätibiale Muskulatur Neutral-Null-Stellung		Dorsalextension - Ankle-Rocker-Funktion (MsF) - M. triceps surae führt die Tibia vor - forefoot-Rocker-Funktion (TS) - Reduktion der Eversion - Aktivität M. soleus, M. tibialis posterior, - M. peronei aktiv zur seitlichen Stabilisierungsführung Metatarsophalangealgelenk - 30 Grad Extension - M. flexor hallucis longus und M. flexor digitorum longus			Oberes Sprunggelenk - 15 Grad Plantarflexion Metatarsophalangealgelenk - 60 Grad Dorsalextension Abstoß über Hallux - MFK IV/V		Oberes Sprunggelenk - aus 5Grad Plantarflexion in Neutral-Null-Stellung durch Aktivität der prätibialen Muskulatur Metatarsophalangealgelenk - 0-25 Grad Extension		
Knie	- Kurzes Extensionsdrehmoment - M. quadriceps ohne M. rectus femoris		- Knieextension - Aktivität des M. quadriceps femoris und M. biceps caput breve - Patella steht mittig			40 Grad Flexion M. gracilis aktiv		- 60-25 Grad Extension - ischiocrurale Muskulatur und M. gracilis aktiv		

Hüfte/ Becken	<ul style="list-style-type: none"> - 20 Grad Flexion - Aktivität der Extensoren (M. gluteus maximus, M. adductor magnus) und Abduktoren <p>Sagittalebene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexion <p>Frontalebene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adduktion <p>Transversalebene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Innenrotation 	<ul style="list-style-type: none"> - Hüftgelenk streckt sich aus 20 Grad in Neutral-Null-Stellung <p>Frontalebene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abfallen des Beckens durch Abduktoren, M. tensor fascia latae, M. gluteus maximus 	<p>10 Grad Hyperextension</p> <p>Aktivität des M. adductor longus</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Flexion 15-25 Grad - Aktivität von M. iliacus, M. gracilis, M. satorius - Vorwärtsrotation <p>Frontalebene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stabilisierung für Gewichtsübernahme
Rumpf	Aufrecht	Aufrecht durch M. transversus abdominus , M. gluteus maximus und M. multifidii	Aufrecht	Aufrecht
Allgemein	Spurbreite ok, Schrittlänge gleich lang, Standphasendauer gleich			

Sprunggelenk aus Sagittalebene

Gesunder Proband									
	Initial contact (IC)	Loading response (LR)	Mid stance Frühe Phase (MstF)	Mid stance Späte Phase (MstS)	Terminal stance (TS)	Pre-swing (PSw)	Initial swing (ISw)	Mid swing (MSw)	Terminal swing (TSw)
Verletzter Proband									

Abweichungen in der Sagittalebene

Initial contact

Gesunder Proband:

Das Sprunggelenk befindet sich in der Neutral-Null-Stellung, in 2Grad Dorsalextension (Norm: 0-25Grad)

Verletzter Proband:

Das Sprunggelenk befindet sich nicht in der Neutral-Null-Stellung (97Grad), sondern um 7 Grad in der Plantarflexion. Das kann aufgrund einer läsierten prätibialen Muskulatur sein.

Loading response

Gesunder Proband:

Der Fuß bewegt sich nun aus der Neutral-Null-Stellung in Plantarflexion (Norm: 5Grad). Die prätibialen Muskeln bremsen durch exzentrische Arbeit den Aufprall in die Plantarflexion.

Für die Vorwärtsbewegung der Tibia sorgen die Muskelkontraktion des M. soleus und M. Gastrocnemius und lösen dabei gleichzeitig eine Knieflexion aus (Winter, 1991).

Verletzter Proband:

Dadurch, dass in der initial contact Phase das Sprunggelenk sich schon in der Plantarflexion bewegte, erfolgte die Vorwärtsbewegung und plantarflexionierte Bewegung des Fußes in Richtung Boden mehr über die Aktivität des M. triceps surae, als über den M. tibiales anterior.

Mid stance - frühe und späte Phase

Gesunder Proband:

In der beginnenden Einbeinstandphase bewegt sich das Sprunggelenk von 5Grad Plantarflexion in 4Grad (Norm: 5Grad) Dorsalextension. In den beiden vorigen Phasen verlief der Körperschwerpunkt hinter dem Sprunggelenk, durch die Vorwärtsbewegung des kontralateralen Schwungbeines erfolgt die Bewegung des Referenzbeines in die Dorsalextension. Lediglich die exzentrische Muskelarbeit vom M. soleus und M. gastrocnemius hemmt das komplette abkippen in die Dorsalextension. In der mid stance - späte Phase wird der Muskel M. flexor hallucis longus aktiv, um die Ferse vom Boden mit zu lösen, welches hier schon zu sehen ist und eine Erklärung dafür ist, warum die Dorsalextensionbewegung wieder kleiner wird (von 84Grad zu 90Grad -> -6 Grad). In den letzten beiden Phasen lag der Körperschwerpunkt hinter dem Sprunggelenk, jetzt liegt er auf dem Vorfuß.

Verletzter Proband:

In der gesamten mid stance Phase führt der verletzte Proband eine Dorsalextension von 8Grad durch. Dies ist wahrscheinlich einmal auf die Schwungbeinphase des kontralateralen Beines zurück führen und mit eventuell einer exzentrischen Muskelarbeit de M. triceps surae.

Terminal stance

Gesunder Proband:

Das Sprunggelenk sollte sich in dieser Phase weiter in Dorsalextension bewegen (Norm: bis 10Grad). Hier veränderte sich der Winkel jedoch kaum (-1Grad). Das könnte daran liegen, dass die Ferse sich durch die Aktivität des M. Triceps surae mehr vom Boden gelöst hat.

Verletzter Proband:

Auch hier bewegt sich das Sprunggelenk nicht weiter in eine Dorsalextension. Beobachtet man in der Einbeinstandphase das Kniegelenk des verletzten Probanden, erfolgt dort keine Knieextension, sondern eher eine Knieflexion, wodurch das Gewicht des Körperschwerpunktes noch mehr auf den Vorfuß kommt und nicht über den M. quadriceps femoris abgefangen wird.

Pre-swing

Gesunder Proband:

Das Sprunggelenk bewegt sich jetzt aus der Dorsalextensionsbewegung in eine Plantarflexion (Norm: aus 10 Grad Dorsalextension in 15 Grad Plantarflexion, hier: 1 Grad Dorsalextension in 12 Grad Plantarflexion). Über die passive Spannung des M. triceps surae kommt es zur Plantarflexion des Sprunggelenks und gleichzeitig unterstützt die Muskelgruppe die Knieflexion. In dieser Phase geht der Körperschwerpunkt auf das kontralaterale Bein über.

Verletzter Proband:

Auch hier erfolgt eine Bewegung in die Plantarflexion (von 6 Grad Dorsalextension in 10 Grad Plantarflexion).

Initial swing

Gesunder Proband:

Das Sprunggelenk bewegt sich nun wieder in Dorsalextension (Norm: von 15 Grad Plantarflexion in 5 Grad Plantarflexion, hier: 11 Grad Dorsalextensionsbewegung). Diesmal erfolgt die Dorsalextension durch konzentrische Arbeit der prätibialen Muskulatur.

Verletzter Proband:

Bei dem verletzten Probanden bewegt sich das Sprunggelenk jedoch weiter in eine Plantarflexionsrichtung (+4 Grad). Grund dafür ist eine schwache prätibiale Muskulatur.

Mid swing

Gesunder Proband:

Das Sprunggelenk bewegt sich jetzt weiter durch eine Dorsalextension in die Neutral-Null-Stellung (hier: 92 Grad). Weiterhin ist die prätibiale Muskulatur aktiv.

Verletzter Proband:

Die Sprunggelenksbewegung geht in eine Dorsalextension, erreicht jedoch nicht die Neutral-Null-Stellung.

Terminal swing

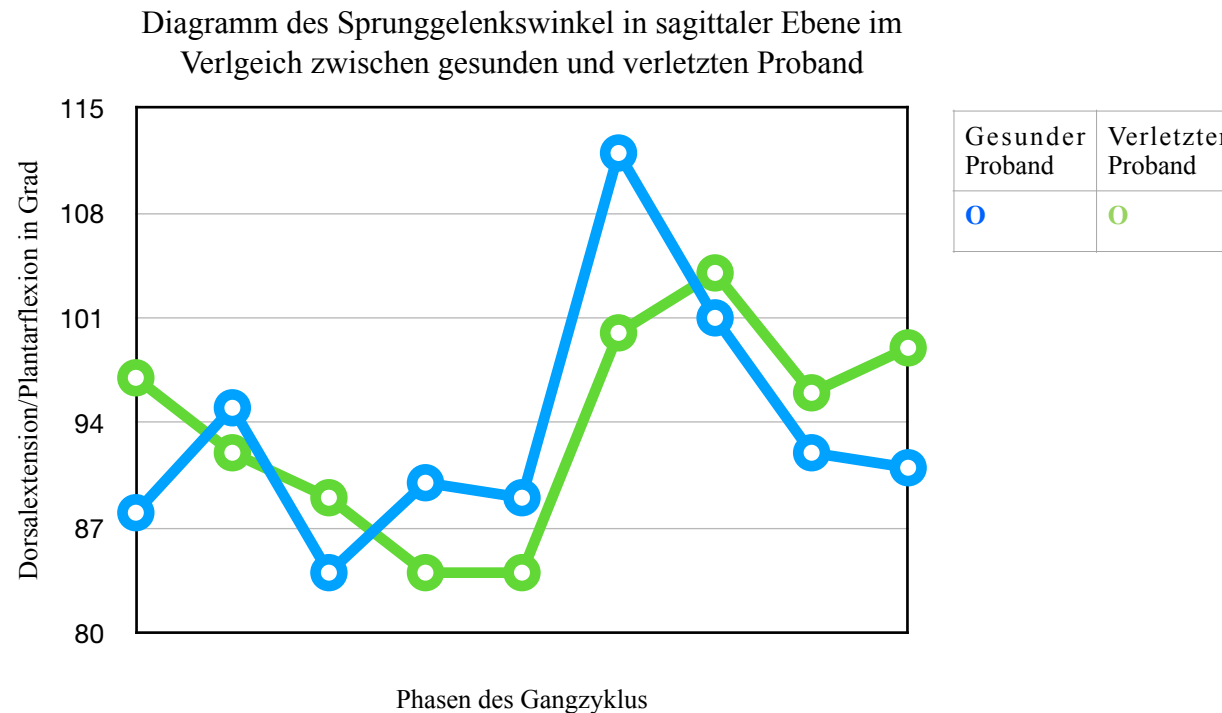
Gesunder Proband:

Das Sprunggelenk bleibt in der Neutral-Null-Stellung um einen optimalen Fersenkontakt in der initial contact Phase zu haben. Auch hier ist die prätibiale Muskulatur weiterhin aktiv.

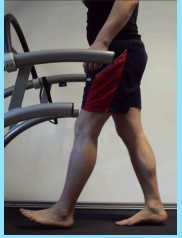
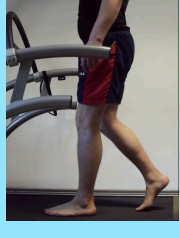
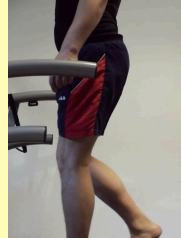
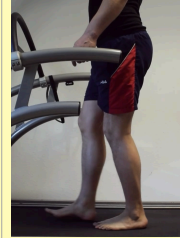
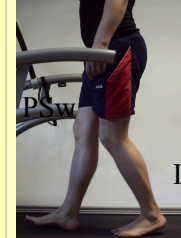
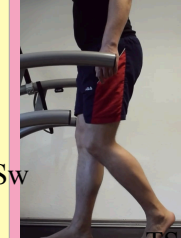
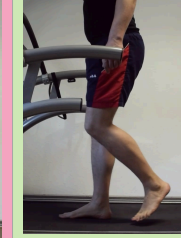
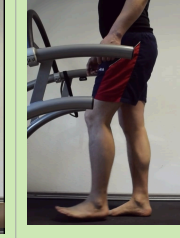
Verletzter Proband:

Das Sprunggelenk geht statt einer Dorsalextension in die Neutral-Null-Stellung in eine Plantarflexion (von 96 Grad auf 99 Grad). Auch hier lässt das Ergebnis auf eine schwache Muskulatur von M. tibiales anterior, M. extensor digitorum longus und M. extensor hallucis longus zurück zu führen.

Zusammenfassend zeigt der verletzte Proband in den ersten fünf Phasen eine gute Aktivität des M. triceps surae und in den letzten vier Phasen einen schwachen prätibialen Muskulatur auf. Zusätzlich hat er im Vergleich zum gesunden Probanden eine verkürzte Schrittlänge durch mangelnde Vorwärtsrotation des Beckens.



Protokoll Ganganalyse verletzter Proband

										
	Initial contact	Loading response	Mid Stance. Frühe Phase	Mid Stance. Späte Phase	Terminal stance	Pre-swing	Initial swing	Mid swing	Terminal swing	
	Gewichtsübernahme		Einbeinstand			Gewichts-abgabe	Schwung			
Fuß und Zehen	Sagittal - IC links (verletzte Seite), kaum heel rocker, aufgrund von schlechter Ausgangsposition (kaum Dorsalextension)		Sagittal - mangelnde Dorsalextension der Metatarsophalangealgelenk aufgrund der Knieflexion Frontal - Calkaneus kippt nach medial aufgrund von hypotoner M. fibularis, M. extensor digitorum longus			Sagittal - geringe Plantarflexion aufgrund von Knieflexion Frontal - Calkaneus kippt nach medial zum Abrollen über Ballen und Großzehe		Sagittal - mangelnde Dorsalextension des Sprunggelenks aufgrund von schwacher prätibiale Muskulatur Frontal - vom Lösen des Boden bis zum kurz vor dem Aufsetzen des Fußes verläuft die Vorwärtsbewegung zunächst nach lateral und dann nach medial		

Knie	Sagittal - Streckdefizit aufgrund von schwachem M. quadratus femoris	Sagittal - steht weiterhin stark in einer Knieflexion Frontal - Tibiatorsion nach medial	Sagittal - Knie ist stark flektiert Frontal - Knie kippt nach medial	Sagittal - mangelnde Knieextension Frontal - aufgrund der engen Spurbreite rotiert das Knie zunächst nach außen und beim Vorsetzen des Fußes nach innen
Hüfte/ Becken	Sagittal - Becken ist nach anterior gekippt aufgrund von fehlender Bauchmuskulatur	Sagittal - Becken bleibt weiterhin nach anterior gekippt Frontal - linke Hüfte kippt nicht nach caudal aufgrund eines verspannten M. quadratus lumborum	Sagittal - Becken ist weiterhin nach anterior gekippt	Sagittal - Keine Hüftflexion, da die Hüfte schon die ganze Zeit in Flexion ist
Rumpf	Sagittal - ist aufrecht - LWS ist stark kyphotisiert	Sagittal - LWS kyphotisiert Frontal - Ausweichbewegung vom Rumpf in die rechte kontralaterale Flexion zur linken Körpergewichtsentlastung	Sagittal - Rumpf kippt nach anterior	Frontal - starke kontralaterale Flexion
Allgemein	Spurbreite: zu Beginn des Gangzyklus zu eng, Schrittlänge: linkes verkürzt aufgrund von fehlender Extension im Kniegelenk, Standphasendauer: ist i.o.			