

Analyse vom:

01.12.2009

Bewegungsanalyse bei Dr. Musterman

von

Herr Muster,

(Sämtliche Hinweise beziehen sich auf die Sicht des eigenen Körpers.)

Geb.:	Körpergröße:	Schuhgröße:	Gewicht:
27.10.1980	185 cm	Alltag: 38 Lauf: 39	70 kg

Trainingsumfang:**Ziel:****Beschwerden:** Knie und Rückenschmerzen**Untersuchungsapparatur:**

- HP Cosmos Laufband
- SIMI MotionTwin Analysesoftware
- Parotec Druckmessung

Unsere Empfehlungen basieren auf Erfahrungswerten nach den ermittelten Ergebnissen der Analyse. Diese sollten jedoch zusätzlich von ärztlicher Seite begutachtet werden. Der Arzt kann mit den Aufzeichnungen auf der CD und den Messwerten in der schriftlichen Ausarbeitung eine geeignete Versorgung verordnen.

Fußstatik

Von unten (siehe Anhang)

Von vorne



Von hinten



Von links



Von rechts



Hohlfuß: Krankhafte Verstärkung des Längsgewölbes. Hohe Gewölbekonstruktion, einen hohen Rist sowie eine Überstreckung der Zehen. Oft sind Strukturen versteift und geben wenig nach (Einlage empfohlen).

Spreizfuß: Der Mittelfuß weicht strahlenförmig auseinander. Senkung der MFK II-III-IV. Beim Spreizfuß ist das Quergewölbe nur noch gering ausgebildet. Ursache kann eine abgeschwächte Fußmuskulatur und/oder eine hohe mechanische Dauerbelastung sein.

Senkfuß: Abflachung des inneren Längsgewölbes, häufig in Verbindung mit Knickfuß. Ursache kann eine abgeschwächte Fußmuskulatur und/oder eine hohe mechanische Dauerbelastung sein.

Plattfuß: Extremform des Senkfußes. Der Fuß setzt auch medial platt auf dem Boden auf.

Knickfuß: Abwinkelung des Fersenbeins von der Unterschenkelachse um mehr als 10°, der Fuß knickt nach innen ab.

Fußform

griechisch-römisch: Metatarsale II bis III länger als I. Erhöhte Belastung der Metatarsalköpfchen II-III bei Abroll- und Abstoßbewegungen. Vermehrte Hornhautbildung unter den MFK II-III oder den vorgelagerten Fettpolstern, besonders bei Schuhen mit hohen Absätzen.

Breit- oder Quadratfuß: Metatarsale I gleich II - III

ägyptischer Fuß: schlanker Fuß Metatarsale I länger als II/III

Senkfuß

Die Ferse hat – wie beim Normalfuß – außen ihren ersten Bodenkontakt. Dann knickt der Fuß aber in der folgenden Abrollbewegung mehr als die idealen fünf Prozent nach innen ein, sodass Fuß und Fußgelenk Probleme haben, den Körper zu stabilisieren. Folglich werden auch Unterschenkel und Knie über das normale Maß hinaus belastet, was wiederum weitere kompensatorische Bewegungen im Hüft- und Rückenbereich bedingt. Wenn im Abschluss der Abrollbewegung der Vorderfuß Bodenkontakt bekommt, tut er dies nur mit der dicken und der großen Zehe, die auch den Abstoß forcieren.

Ein Fuß, der unter der Laufbelastung sehr stark nach innen abknickt, kann zwar den großen Aufprall dämpfen, bietet aber keinesfalls genug Stabilität. Das übermäßige Einknicken des Fußes in der Abrollbewegung nennt man "Überpronation", und diese zeigen etwa 75 Prozent aller Läufer – natürlich in unterschiedlich starker Ausprägung.

Empfohlene Schuhkategorie:

Laufschuhe, die Fehlstellungen korrigieren, Kategorie: Bewegungskontrollschuh

Hohlfuß

Die Ferse hat außen ihren ersten Bodenkontakt. Die Einknickbewegung des Fußes beim weiteren Abrollen liegt unter vier Prozent, dadurch sind die Aufprallkräfte, die auf den Fuß wirken, schneller wirksam, auf einen kleineren Fußbereich konzentriert und größer als normal. In der Abstoßphase liegt die Hauptbelastung auf den kleineren Zehen.

Ein Fuß, der bei der Abrollbewegung kaum nach innen abknickt, bietet zwar eine stabile Plattform für das Körpergewicht, aber nur eine geringe Aufpralldämpfung. Solch ein Fußverhalten nennt man "Unterpronation", was nur bei fünf Prozent der Läufer vorkommt. Unterpronierer sind vom Fuß-Aufsetzverhalten her wie Sprinter, denn ihr Fuß erlaubt einen explosiven Abdruck, hat aber zu wenig Dämpfungseigenschaften für lange Strecken.

Empfohlene Schuhkategorie:

Schuhe mit guten Dämpfungseigenschaften und großer Flexibilität, am besten Neutral- bzw. Dämpfungsschuhe

Normalfuß

Die Ferse hat außen ihren ersten Bodenkontakt. Der Fuß "rollt" vier bis fünf Prozent nach innen, er bekommt kompletten Bodenkontakt und kann problemlos das gesamte Körpergewicht halten. Das "Einrollen" (eher: Einknicken) des Fußes nach innen verteilt die Aufprallkräfte optimal. Diese Bewegung nennt man "Pronation". Sie ist immens wichtig für eine gesunde Fußführung. In der Abdruckphase rollt der Fuß wieder etwas nach außen und bekommt somit eine solide Plattform für den Abdruck.

Normale Füße haben ein normales Fußgewölbe. Der Fußabdruck macht Vor-, Mittel- und Rückfußbereich sichtbar. Der Normalfüßler berührt beim Laufen erst mit der Außenseite des Rückfußes den Boden. Dann knickt der Fuß nach innen ab (natürliche Pronation), um das Gewicht des Körpers aufzufangen.

Empfohlene Schuhkategorie:

Stabilschuhe oder Neutralschuhe

Beinachsenstellung – statisch

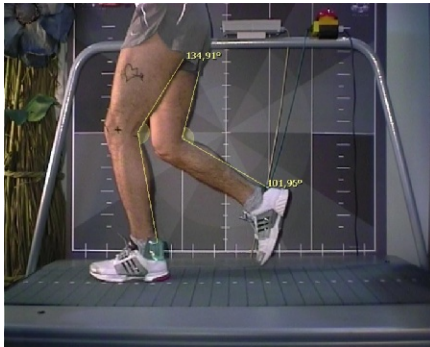
Von hinten



Von vorne



Links



Rechts



X-Bein (Genu valgum): Der äußere Gelenkknorpel und die Kniegelenkflächen werden stark belastet. Eine Kräftigung der Kniegelenk umgebenden Muskulatur wird empfohlen.

O-Bein (Genu varum): Der innere Gelenkknorpel und die Kniegelenkflächen werden stark belastet. Eine Kräftigung der Kniegelenk umgebenden Muskulatur wird empfohlen.

Beinachsenstellung – dynamisch

Bei der beidbeinigen Kniebeuge zeigt sich ein starkes einknicken der Knie aus der Achse zur Mitte hin. Dieses Einknicken setzt sich auch bei der einbeinigen Kniebeuge fort. Ursache wird auch hier, wie im Stand, das Einknicken des Fersenbeins und das abflachende Längsgewölbe sein.



Kniebeuge beidbeinig

Von hinten

Von vorne

Das Becken weicht im Einbeinstand wenig aus. Wie auch die Bewegung insgesamt ausreichend sicher durchgeführt wurde. Die Übung simuliert die Einbeinphase im Gang bzw. im Lauf unter erhöhter Belastung. Daraus lässt sich eine erhöhte Belastung der Gelenke ableiten. Die einbeinige Kniebeuge wurde mit der ... Seiten nur unsicher vollzogen. Dabei kam es zu Ausweichbewegungen der Knie und einem Abknicken des Fersenbeins nach innen (medial). Ursache kann ein muskuläres bzw. koordinatives Defizit sein. Die Ausführung mit dem ... Bein ist sicherer und das Knie bleibt in der Knie-Fußstellung (von oben betrachtet, verdeckt das Knie in der Beugung den Fuß). Das Becken kippt auf der Schwungbeinseite ab und weicht nach aus. Auslöser kann eine abgeschwächte hüftstabilisierende Muskulatur sein (M. gluteus minimus und medius)



Links



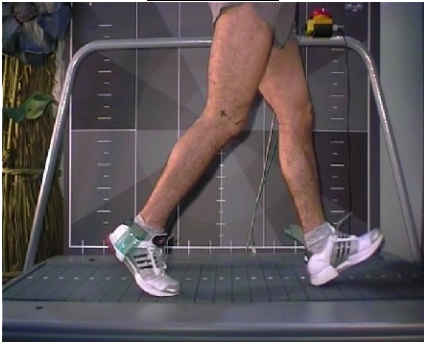
Rechts

Füß und Unterschenkel

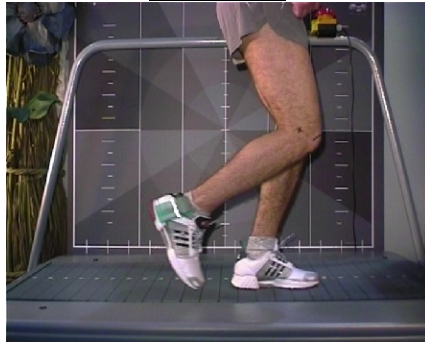
In der Fachliteratur sind zwei Winkel wichtig: der **Achillessehnenwinkel**: Körperbezogener Winkel, der Auskunft über die Stellung des Calcaneus zum Unterschenkel gibt und der **Fersen-Boden-Winkel**: Raumbezogener Winkel, der sich aus dem proximalen und distalen Fersenbein und dem vertikalen Bodenlot ergibt. Er gibt die Stellung des Fersenbeins zum Untergrund an. Aufgrund von der 2D Aufnahme können schnell Fehlerquellen entstehen, daher ist das Gesamtbild für uns entscheidend.

Gang 5 km/h Seitenansicht

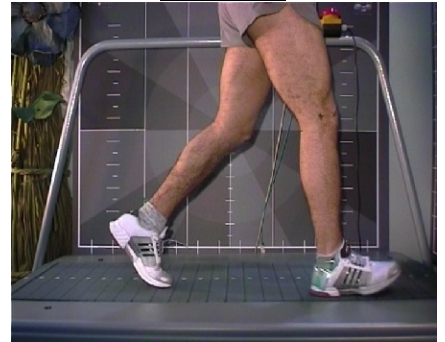
Auftritt



Abstütz



Abstoß



Gang 5 km/h Rückansicht

Auftritt, Abstütz, Abstoß links



Auftritt, Abstütz, Abstoß rechts



Lauf 12 km/h Seitenansicht
Auftritt

Abstütz

Abstoß


Das mediale Einknicken des Fersenbeins bei der einbeinigen Kniebeuge ist im Gang nicht mehr zu erkennen. Das Fersenbein zeigt hingegen, die für einen Hohlfuß typische aufrechte Stellung des Fersenbeins. Dadurch sind die Aufprallkräfte, die auf den Fuß wirken, schneller wirksam, auf einen kleineren Fußbereich konzentriert und größer als normal. Ein Fuß, der bei der Abrollbewegung kaum nach innen abknickt, bietet zwar eine stabile Plattform für das Körpergewicht, aber nur eine geringe Aufpralldämpfung. Auf beiden Seiten ist eine deutliche Pronation zu erkennen. Im Gang zeigt sich auch deutlich die Außenrotation der Beine.

Lauf 12 km/h Rückansicht
Auftritt, Abstütz, Abstoß links

Auftritt, Abstütz, Abstoß rechts


Fußdruckmessung

Wir unterscheiden bei der Fußdruckmessung zwischen der statischen und der dynamischen Fußdruckmessung. Die statische gibt Auskunft über die Druckverteilung im Stand, während bei der dynamischen Messung die Druckwerte im Gang bzw. Lauf berechnet werden.

Statische Fußdruckmessung (siehe Anlage)

Eine deutliche Abweichung ist in der Gewichtsverteilung von dem linken zum rechten Fuß (40% zu 60%) erkennbar. Ebenso ist der Rückfuß stärker belastet als der Vorfuß. Die höchsten Druckwerte liegen im Fersenbereich.

Im Druckmessbild zeigt sich eine leichte/deutliche Verschiebung der Belastung zur rechten Seite hin, sowohl im medialen Teil der Ferse als auch im Bereich der MFK III-V. Während der rechte Fuß annähernd gleich belastet auf dem Vor- und Rückfuß ist, befindet sich die Hauptbelastung auf dem linken Fuß mehr im Bereich der Ferse.

Das Körpergewicht wird gleichmäßig auf beide Füße verteilt.

Dynamische Fußdruckmessung 5 km/h (siehe Anlage)

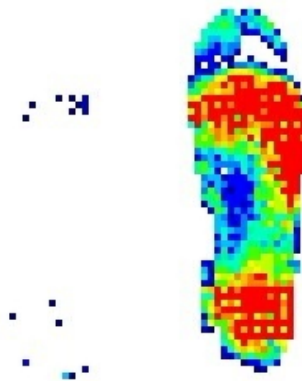
in 3D

Hohe Belastung bei beiden Füßen im Bereich der MFK II-IV. Es fällt auf, dass selbst im Gang kein Druck auf der Fußaußenkante ausgeübt wird (Hohlfuß). Die Ganglinie am rechten Fuß verläuft ruhiger und gleichmäßiger.

Die Messung im Gang weist auf keine erhöhten Druckwerte hin.

Beide Ganglinien verlaufen eher unruhig, wobei die Ganglinie auf der linken Seite einen längeren Verlauf nimmt.

Der Gesamtimpuls ist rechts höher, wohingegen die Kontaktzeit auf der linken Seite länger ist.



Phasenverlauf 5 km/h (siehe Anlage)

Der Gangzyklus lässt sich vereinfacht in die Abschnitte **Auftritt-** (Sensoren 1-6), **Abstütz-** (7-20) und **Abstoßphase** (21-24) unterteilen. Eine Phase beginnt mit dem ersten Kontakt der eigenen Messpunkte und endet mit der Aktivierung des ersten Kontaktpunkts der folgenden Phase.

Es erfolgt kein separater Abdruck über die Ferse. Die Auftrittsphase ist auf beiden Seiten zu kurz (40ms links zu 0ms rechts).

Die Gesamtbodenkontaktzeit ist in beiden Fällen annähernd gleich.

Die reine Kontaktzeit während der Abstützphase ist kürzer, während die Abdruckphase länger als dem Durchschnitt angemessen ist. Auffällig lange gestaltet sich die komplette Abstützzeit.

Kraftverlauf 5 km/h

Neben dem Gesamtkraftverlauf im Anhang, in dem die Mittelwerte der einzelnen Schritte aufgeführt werden, unterteilt der Kraftverlauf eine ausgesuchte Gangphase in **Auftritt**, **Abstütz** und **Abstoß**.

Beim physiologischen Gang weist die erste Kraftspitze einen niedrigeren Wert als die zweite vertikale Kraftspitze (siehe unten). Im vorliegenden Fall offenbaren die Kraftkurven auf beiden Seiten eine erhöhte passive Kraftspitze. Der Gesamtkraftwert auf dem rechten Fuß übersteigt den linken Fuß deutlich.

Während der Kraftverlauf am ... Fuß die zwei aufeinander steigenden Kraftspitzen aufweist, erkennt man beim ... Abdruck zwei gleich verlaufende Kraftspitzen. In einigen Schrittphasen weist die passive Kraftspitze sogar noch einen höheren Wert als die zweite, aktive Kraftspitze auf.

Während beim ... Fuß die Belastungsspitzen noch annähernd gleich hoch sind, tritt beim ... Fuß die höhere Belastungsspitze auf dem Impact Peak auf.

Die erhöhte Druckbelastung auf dem rechten Fuß beim Stand setzt sich auch in der Bewegung fort. Der rechte Fuß erreicht bei nahezu allen Schritten höhere Kraftwerte als der linke Fuß.

Versorgungsempfehlung:

Visueller Eindruck:

Beim Gang fällt auf, dass die Bewegung mit stark gebeugten Beinen durchgeführt wird. Es kommt zu keiner Hüftstreckung. Der ... Fuß ist stärker außenrotiert. Der .. Arm schwingt beim Gehen deutlich stärker mit.

In der Laufbewegung streift das Schwungbein in der Vorwärtsbewegung häufig den Knöchel des Standbeins, bevorzugt das rechte Bein den linken Köchel. Die Rotation der Beine nach außen, besonders des linken, wird in der Laufbewegung verstärkt. Gleich bleibend ist die unterschiedlich stark ausgeführte Armbewegung. Während der rechte Arm deutlich mitschwingt liegt der linke Arm sehr steif am Körper. Die Schrittlänge wird deutlich vergrößert im Vergleich zum Gangbild.

Bei einer Rezeptverordnung sollte folgendes stehen:

1 Paar Schaleneinlagen mit durchgehender Weichbettung und langer Lederdecke mit Supinationskeil/Pronationskeil gefräst.