

Dr. Thomas Schneider

WENN DIE **FERSE** SCHMERZT

Einfache und effektive Übungen,
um den Fersensporn selbst zu behandeln



riva

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://d-nb.de> abrufbar.

Für Fragen und Anregungen

info@rivaverlag.de

Wichtige Hinweise

Dieses Buch ist für Lernzwecke gedacht. Es stellt keinen Ersatz für eine individuelle medizinische Beratung dar und sollte auch nicht als solcher benutzt werden. Wenn Sie medizinischen Rat einholen wollen, konsultieren Sie bitte einen qualifizierten Arzt. Der Verlag und der Autor haften für keine nachteiligen Auswirkungen, die in einem direkten oder indirekten Zusammenhang mit den Informationen stehen, die in diesem Buch enthalten sind.

Ausschließlich zum Zweck der besseren Lesbarkeit wurde auf eine genderspezifische Schreibweise sowie eine Mehrfachbezeichnung verzichtet. Alle personenbezogenen Bezeichnungen sind somit geschlechtsneutral zu verstehen.

Originalausgabe

1. Auflage 2021

© 2021 by riva Verlag, ein Imprint der Münchner Verlagsgruppe GmbH

Türkenstraße 89

80799 München

Tel.: 089 651285-0

Fax: 089 652096

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Redaktion: Stephanie Kaiser-Dauer

Umschlaggestaltung: Manuela Amode

Umschlagabbildung: shutterstock/TANAPAT LEK,JIW

Fotos im Innenteil von T.Hansmann – Fotograf, außer:

shutterstock/Peter Porrini: 32; samunella: 18; SvedOliver: 56; threerocksimages: 33

Illustrationen: © 1996 Franklin-Methode aus »Frei bewegen«, Riva-Verlag, 2020: 10; Franziskus Reite-

mann: 20 f.; MVZ Gelenk-Klinik: 37, 71; Shutterstock/Aksanaku: 16, 30; Amatus Sami Tahera: 83; Andrea

Danti: 14; decade3d - anatomy online: 8, 17; Evgenia.B: 35; Leticia Delfino Rodrigues: 12; Milos Vymazal:

83; VectorMine13, 27

Layout: Katja Muggli, www.katjamuggli.de

Satz: Daniel Förster, Belgern

Druck: Florjancic Tisk d.o.o., Slowenien

Printed in the EU

ISBN Print 978-3-7423-1729-2

ISBN E-Book (PDF) 978-3-7453-1420-5

ISBN E-Book (EPUB, Mobi) 978-3-7453-1421-2



Weitere Informationen zum Verlag finden Sie unter

www.rivaverlag.de

Beachten Sie auch unsere weiteren Verlage unter www.m-vg.de

Dr. Thomas Schneider

WENN DIE **FERSE** SCHMERZT

Einfache und effektive Übungen,
um den Fersensporn selbst zu behandeln

riva

Inhalt

Die Ferse – ein echtes Wunderwerk	7
Fuß und Ferse – Aufbau, Besonderheiten und Problemzonen	8
Fakten zum Fuß	9
Der Fuß – ein Meisterwerk der Evolution	9
Der Aufbau des gesunden Fußes	11
Der aufrechte Gang	20
Wenn Füße und Fersen Schmerzen bereiten	25
Die Rolle der Ferse und der Fersensporn	32
Der Aufbau der Ferse und ihre Schwachstellen	33
Die Wadenmuskulatur und die Achillessehne	34
Die Plantarfaszie als Verbindungselement	35
Auswirkung unserer veränderten Lebensweise	38
Risikofaktoren für Fersenschmerzen	39
Symptome, Auftreten und Lokalisation von Fersenschmerzen ..	40
Das Fersenschmerzsyndrom – was ist das?	42
Der Fersensporn	42
Diagnostik – die Ursache für die Fersenschmerzen finden	45
Selbstuntersuchung oder Arztbesuch?	45

Diagnose Fersenschmerz – der Erkrankung einen Namen geben .	47
Untere Fersenschmerzen	47
Obere Fersenschmerzen	50
Maßnahmen und Behandlungsmethoden	56
Erste Hilfe beim Auftreten der Schmerzen	57
Belastung anpassen	57
Einflussfaktoren beachten	59
Barfußlaufen – mit Vorsicht	61
Kritische Sportarten meiden	62
Kühlung – aber nur kurz	63
Entzündungshemmende Medikamente	65
Tipps aus der Naturheilkunde	65
Tipps aus der Homöopathie	67
Dehnen	68
Massage	72
Behandlung der Triggerpunkte an Wade und Fußmuskulatur	73
Begleitende Maßnahmen	75
Körpergewicht reduzieren	75
Schuhdruck an der Ferse vermeiden	76
Übungen zum Ausgleich von Muskelschwächen der Füße	78
Weitere Behandlungsmethoden	79
Tapebehandlung	79
Akupressur	83
Lymphdrainage	85

Übungen für die Füße	86
Bevor es losgeht	87
Überprüfung der Grundstellung im Gehen und Stehen	88
Allgemeine Übungen für den Fuß	97
Spezifische Übungen für die Dehnung der Plantarfaszie	105
Spezifische Kräftigung der kurzen Fußmuskeln zur Entlastung der Plantarfaszie	114
Muskeldehnung und exzentrisches Training des Unterschenkels	120
Weichteiltechniken und Triggerpunkte	132
Übungsformen bei hohem Gewölbe	140
Übungsformen bei Knickfuß	143
Kräftigung und Koordination des Fußes und des Beins	147
Über den Autor	154
Weiterführende Literatur	155
Sachregister	155
Übungsregister	159

Die Ferse – ein echtes Wunderwerk

Die Ferse, ebenso wie der gesamte Fuß, ist für den aufrechten Gang des Menschen ein Wunderwerk, denn der Fuß unterscheidet uns wesentlich von den anderen Säugetieren. Die Balance des Körpergewichts auf zwei Beinen und die aufrechte Körperhaltung ist ein entscheidender Teil des Menschseins. Die Faszination für die Besonderheit des Organs Fuß motiviert mich seit Jahren, immer tiefer in die Materie einzusteigen und heute nur noch die Erkrankungen des Fußes und Sprunggelenks zu behandeln. Denn die Komplexität des Organs und mein Wunsch, Betroffenen trotz dieses schwierigen Aufbaus ein gutes Verständnis dafür zu geben, ist seit Jahren mein Ziel. Die Betroffenen sollen jeden Therapieschritt verstehen und damit selbst den wesentlichen Teil der Behandlung beitragen.

Als Experte eines Teams in der MVZ Gelenk-Klinik gebe ich seit Jahren Wissen weiter. Durch dieses Buch sollen Betroffene schon lange Zeit vor der Vorstellung bei einem Arzt ein Verständnis für die Erkrankung, eigene Verhaltensanpassungen und zusätzliche Therapieoptionen erhalten.

Ziel dieses Buchs ist es, aus der jahrelangen Erfahrung Ihnen als Leser, als Patient, als Betroffener oder auch als Helfender einen grundlegenden Einblick, aber auch eine Reihe von Übungen an die Hand zu geben, mit denen Sie selbst das Wesen der Erkrankung beherrschen können.

Es ist mir ein Anliegen, dass Betroffene verstehen und einsehen, dass sie eine aktive Kraft in der Behandlung der Fersenbeschwerden sind. Das Verständnis für die Entstehung der Erkrankung und die Selbstwahrnehmung helfen, die chronische Schmerzentwicklung zu vermeiden. Sie lernen und spüren, was ihnen hilft und was die Schmerzsituation verschlechtert. Das Ausprobieren verschiedener Therapieansätze ist häufig notwendig, um die wirksamste Lösung zu finden. Genauso gilt es, ein Gefühl dafür zu entwickeln, wann eine ärztliche Vorstellung notwendig ist. Die optimale Therapie kann man möglicherweise selbst finden – dabei und bei der erfolgreichen Behandlung möchte ich Sie mit diesem Buch unterstützen.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine angenehme und hilfreiche Lektüre.

Dr. med. Thomas Schneider



Fuß und Ferse – Aufbau, Besonderheiten und Problemzonen

Ohne Theorie und Verständnis gibt es keine erfolgreichen Konzepte. Dass das Fersenschmerzsyndrom viele Ursachen haben kann, liegt am anspruchsvollen Aufbau des Fußes. Ein kleiner Fehler kann dabei große Wirkung haben. Daher ist es im Hinblick auf die Eigenübungen zunächst wichtig zu verstehen, warum und wie der individuelle Schmerz entstanden ist, um so die richtigen Übungen zur Hilfe zu finden. In diesem Kapitel sollen Sie als Leser zunächst die wichtigsten Grundlagen erfahren – einschließlich der Entwicklung des Fußes im Laufe der Evolution –, um dann die komplexen biomechanischen Ursachen des Gehens kennenzulernen.

Fakten zum Fuß

Die Natur hat sich beim Thema Fuß wirklich viel einfallen lassen. Kein anderer Bereich des menschlichen Körpers ist so einzigartig, vielseitig und aus sehr unterschiedlichen Geweben und Strukturen aufgebaut. Das Wissen um seine Entwicklung im Zuge der Evolution und um das faszinierende Zusammenspiel seiner heutigen Bestandteile bildet für Sie, lieber Leser, die Basis für ein sinnvolles Verständnis.

Der Fuß – ein Meisterwerk der Evolution

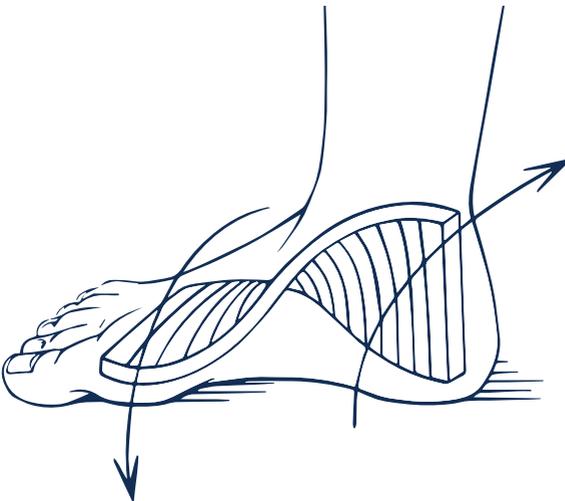
Der Mensch ist das einzige aufrecht gehende Wesen auf unserem Planeten. Die Besonderheit des aufrechten Gangs ist entwicklungsgeschichtlich eine Errungenschaft, die sich besonders im Aufbau des Fußes zeigt. Hier lassen sich wesentliche strukturelle Anpassungen an die neue Belastung beobachten. Der Vergleich des Fußskeletts des Menschen mit dem anderer tierischer Spezies zeigt dies eindrücklich.

Gerade der Aufbau der menschlichen Ferse stellt eine einmalige Anpassung an das aufrechte Gehen dar. Der Greiffuß des menschenähnlichen Affen, der in den Bäumen lebt, ist komplett anders als unser heutiger Fuß. Beim Greiffuß sind die Knochen in der Fußwurzel flach nebeneinanderliegend angeordnet. Er ist damit ähnlich aufgebaut wie die menschliche Hand und für das Festhalten gut geeignet. Die Anforderungen an einen Fuß, der beim Gehen über den Boden eine ausreichende Stabilität aufweist und zugleich flexibel ist, sehen jedoch anders aus. Denn gerade beim Abrollen oder Gehen zeigen sich beim Schimpansen mit seinem instabilen watschelnden Gang die Nachteile des Greiffußes. Die Schimpansen gehen daher auch immer nur kurze Zeit im aufrechten Gang und bevorzugen die vierfüßige Fortbewegung. Der menschliche Fuß hat sich mit der Weiterentwicklung der Menschen und mit ihren Lebensumständen adaptiert, bis er vor circa 3,5 Millionen Jahren seine heutige Form erreicht hat, wie Funde von Fußabdrücken beweisen.

Die wesentlichen Änderungen, die notwendig waren, dass sich der Mensch aufrichten konnte, sollen hier kurz erläutert werden. Denn ohne einen Fuß, der sich an das Stehen und Gehen angepasst hat, gäbe es bis heute keinen aufrechten Gang. Die Hände konnten nur durch diese Fußentwicklung frei werden, und die aufrechte Haltung ermöglichte dem Menschen eine Rundumsicht statt einer Sicht nur nach unten beziehungsweise aus gebückter Haltung.

Egal ob für das damalige Jagen in der Steppe oder den heutigen Schuhkauf: Für beide Aktionen muss der Fuß im Stand und Gang stabil sein, weshalb sich die menschliche Beinachse der neuen Statik beim Stehen, aber auch beim Gehen anpassen musste. Der Mensch musste dabei lernen, von der Ferse ausgehend über die Großzehe abzurollen. Wie jedoch wurde diese anatomische Anpassung erreicht? Die Entwicklung eines stabilen Fußes, der trotzdem ausreichend flexibel und beweglich für ein angepasstes Stehen und Gehen auf verschiedenen Untergründen ist, erfolgte im Wesentlichen durch die Veränderung der Stellung des Knochenskeletts.

Der besondere anatomische Aufbau des Fußes kann mit dem Modell der Fußspirale, auch als »stabile Knochenspirale« bezeichnet, recht gut verstanden werden. Denn der entscheidende Anpassungsschritt vom Greiffuß zum menschlichen Fuß bestand in einer spiraligen Verdrehung der Fußknochen mit einer deutlichen Stellungsänderung. So kamen einige Knochen aus der nebeneinanderliegenden Position des Greiffußes übereinander oder schräg zueinander zu liegen. Der normale menschliche Fuß mit seiner spiraligen Verdrehung bildet einen stabilen und dennoch federnden Bogen. Diese innen am gesunden Fuß sichtbare bogenförmige Wölbung nach oben wird als Längsgewölbe bezeichnet. Das Längsgewölbe ist eine wichtige Ausprägung des menschlichen Fußes. Die Variationsbreite der optimalen Lage ist groß und zeigt sich in verschiedenen Fußformen.



Je nach Ausprägung der spiraligen Verdrehung der Rückfußknochen ist die Fußform leicht unterschiedlich.

Die geniale Form des menschlichen Fußes durch dieses Verdrehen der Fußknochen hat also zu einer Spirale geführt, die federt und trotzdem extrem stabil ist. Sie hat den Nachfahren der in Bäumen lebenden Menschenaffen einen entscheidenden Vorteil gebracht: Der stabile Fuß sorgte in Verbindung mit dem aufrechten Stand und Gang für freie Hände und für die notwendige Übersicht. Die Hände waren jetzt für den Werkzeuggebrauch, zum Sammeln von Nahrung oder zum Tragen von Nachkommen einsetzbar.

Weiterhin ermöglichte der Fuß dem Menschen das wandernde Durchqueren der Savanne und war damit eine unabdingbare Voraussetzung für die menschliche Evolution. Der Fuß verrichtet bescheiden und verlässlich, weit weg vom Kopf, seinen Dienst, damit der Mensch sich mit wichtigen Dingen beschäftigen kann.

Der Aufbau des gesunden Fußes

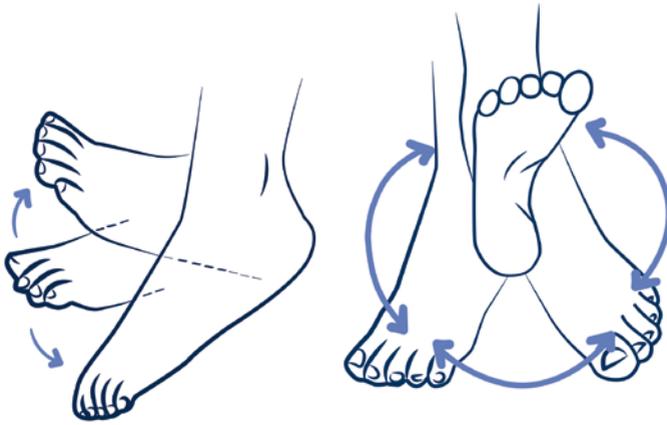
Wie alle Teile des Bewegungsapparats besteht auch der Fuß des Menschen aus verschiedenen Einheiten. Alle Einheiten sind lebende, also durchblutete und in unterschiedlichem Ausmaß anpassungsfähige Strukturen.

Das Fußgelenk

Wir haben als stützenden Teil des Fußes verschiedene Knochen. Jeder tragende Knochen steht mit anderen Knochen an weiteren Gelenkverbindungen in Kontakt. Die Gelenkverbindung besteht immer aus einer Kontaktfläche mit Knorpel. Der Knorpel dient dem reibungsarmen Bewegen und der Dämpfung an den Kontaktflächen. Umgeben werden die Gelenke jeweils von einer Gelenkkapsel und von Bändern.

Die Gelenkkapsel ist eine aus straffem Bindegewebe aufgebaute Hülle. An bestimmten Stellen befinden sich zwischen den Knochen an oder in der Gelenkkapsel Bänder. Die Bänder stabilisieren die Verbindung der Knochen, teilweise sind die Knochen aber auch in sich durch die anatomische Lage verkeilt und stabilisieren sich dadurch zusätzlich.

Die Gelenkkapsel und die benachbarten Knochen bilden zusammen das Gelenk. Innen im Gelenk befindet sich an der Gelenkkapsel eine Schleimhaut, die sogenannte *Synovialis*. Sie produziert für das Gelenk wichtige Stoffe zur Schmierung und Ernährung.



Die Komplexität des Fußes über Bewegungsachsen unterscheidet sich von der Beweglichkeit eines Einzelgelenks (zum Beispiel dem Knie).

Ganz allgemein haben die Gelenke innerhalb des Bewegungs- und Stützapparats eine besondere Aufgabe, die speziell am Fuß zum Tragen kommt. Die Gelenke erlauben Bewegung und benötigen zugleich Stabilität. Diese Doppelfunktion ist von besonderer Bedeutung. Der Gelenkaufbau und die Bewegungsrichtungen sind am Fuß sehr unterschiedlich. Die möglichen Beweglichkeiten im einzelnen Gelenk werden in Bewegungsachsen zusammengefasst. Hierbei ermöglichen mehrere verschiedene Gelenke mit ihren Einzelkomponenten gemeinsam eine bestimmte Bewegung des Fußes.

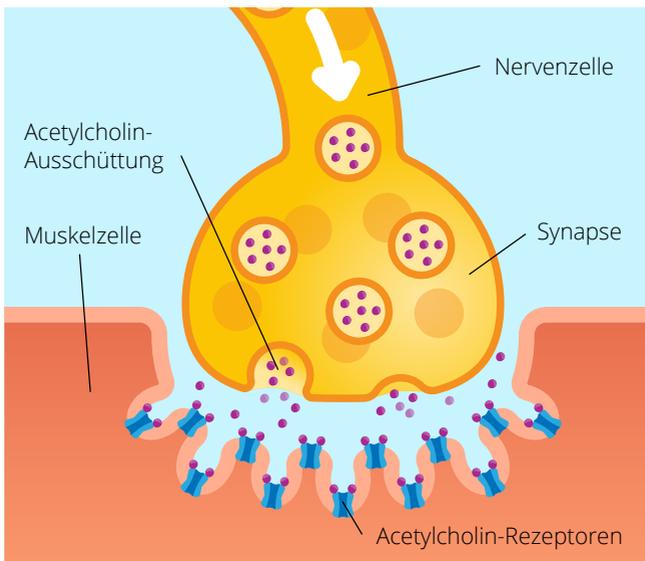
Die Bewegungen am Fuß sind um verschiedene Achsen möglich. So ist eine Bewegung im oberen Sprunggelenk um eine Achse zwischen Außen- und Innenknöchel mit Dorsalexension (Beugen) und Plantarflexion (Strecken) möglich. Im unteren Sprunggelenk kann der Fuß um eine schräge Achse seitlich nach innen (Pronation) und nach außen (Supination) gekippt werden. Die Gelenke vermitteln also mit den Bändern Stabilität und ermöglichen die Bewegung über Achsen.

Die Muskeln und Sehnen

Sowohl die Bewegungen als auch stabile, gehaltene Positionen werden aktiv von Muskeln durchgeführt, die verschiedene Aufgaben erfüllen. Jede Muskeleinheit besteht aus einem Muskelbauch mit seinen Muskelfaserbündeln. Diese Bündel können sich unter Energieverbrauch aktiv verkürzen, sie sind also kontrahierbar.

Ausgelöst wird diese Leistung durch Stromimpulse aus Nervenfasern. Die Steuerungsfunktion über die Nerven erfolgt über das Gehirn oder das Rückenmark. An der Muskeoberfläche wird an der sogenannten motorischen Endplatte das Stromsignal in ein chemisches Signal umgewandelt. Hier wird Acetylcholin ausgeschüttet und ermöglicht damit die Leistung des Muskels unter Energieverbrauch.

Die Muskeoberfläche hat einen besonderen Aufbau. Zwischen dem Nerv, der den Muskel versorgt, und dem Muskel selbst liegt eine sogenannte Synapse. Diese Kontaktfläche überträgt das elektrische Signal des Nerven in ein chemisches Signal und steuert damit die Funktion des Muskels. Jeder Muskelbauch geht an seinen Enden in eine Sehne über. Die Sehnen können sich nicht selbst aktiv verkürzen. Die Sehne ist an den Ansätzen am Knochen befestigt, ähnlich wie ein Seil an einer Wand. Der Haken zur Befestigung des Seils an der Wand ist der sogenannte Sehnenansatz im Sehnen-Knochen-Übergang des Muskels. Damit dieser Übergang eine Elastizität und eine Dämpfungseigenschaft hat, ist dieser Bereich am Knochen besonders aufgebaut. Diese Befestigung ist kein starrer Haken, sondern ein Wunder der Natur (Kapitel »Dämpfung – ein Wunder der Natur« ab Seite 23).



Die Synapsen wandeln elektrische Signale mithilfe des Neurotransmitters Acetylcholin in chemische Signale um.



Der mechanische Übergang zwischen einer weichen, aus Sehnenfasern aufgebauten Sehne und einem harten Knochen mit seiner geringen Elastizität ist eine kritische Stelle. Genau hier kann die Krafteinwirkung immens sein. Damit ein Bodybuilder oder ein Hochspringer sein Ziel erreicht, muss er eine immense Muskelkraft aufbringen, die besonders an den Übergängen zwischen Sehne und Knochen wirkt. Doch nicht nur bei Leistungssportlern ist dieser Übergang eine besonders anfällige Stelle für Fersenschmerzen. Bei Menschen mit nachlassender Fitness, höherem Gewicht oder fortschreitendem Alter ist dieser Bereich ebenfalls gefährdet.

Neben der direkten Kraftübertragung können Sehnen auch eine Führung für Knochen sein. So gibt es Knochen am Fuß, zum Beispiel das wichtige zentral liegende Sprungbein (*Talus*), das nur durch Bänder und Sehnen gehalten wird. Das Sprungbein verfügt allerdings über keinen Sehnenansatz am Knochen selbst. Es wird also ausschließlich von Bändern gehalten, durch daran vorbeiziehende Sehnen geschieht und durch deren Spannung in seiner Position gehalten. Sehnen haben also eine Doppelfunktion: Führung und Schienung beziehungsweise Spannungshaltung.

Für das Verständnis von Muskelfunktionen und die Wirkung von Übungen ist es sehr wichtig, dass Sie die anatomischen Verläufe von Muskeln kennen. Die Befestigungsstellen von Muskeln am Knochen nennt man Ursprung und Ansatz. Die Lage der Muskeln und Sehnen ist für die Wirkung verantwortlich. Meist ist der Ur-

sprung näher am Körpermittelpunkt, also am Fuß oben in Richtung Unterschenkel, der Ansatz dagegen eher körperfern, also in Richtung Zehen. Diese Fixierung des Muskels an einem Ursprung und an einem Ansatz ist bei jedem Muskel bekannt, ebenso ist der Verlauf der Sehne bezeichnend.

Die Wirkung der Muskulatur hängt von diesen Faktoren ab, kann sich aber gerade am Fuß stark verändern, wenn es durch Fehlstellungen zu einer abweichenden Stellung der Knochen, der Gelenke, der Bewegungsachsen und Gelenklinien kommt. Für die Übungsbehandlungen ist es also wichtig zu verstehen, dass die geänderte Stellung und die Fußform auch die Wirkung bestimmter Übungen beeinflussen können.

Die Funktionen der Muskeln führen bei gemeinsamer Aktivität dazu, dass wir mit unseren Füßen koordinierte Bewegungen durchführen können. Sie sind komplex und sehr wichtig, wenn es um die Betrachtung von Erkrankungen der Ferse und deren Therapiemöglichkeiten geht.

Weitere anatomische Strukturen

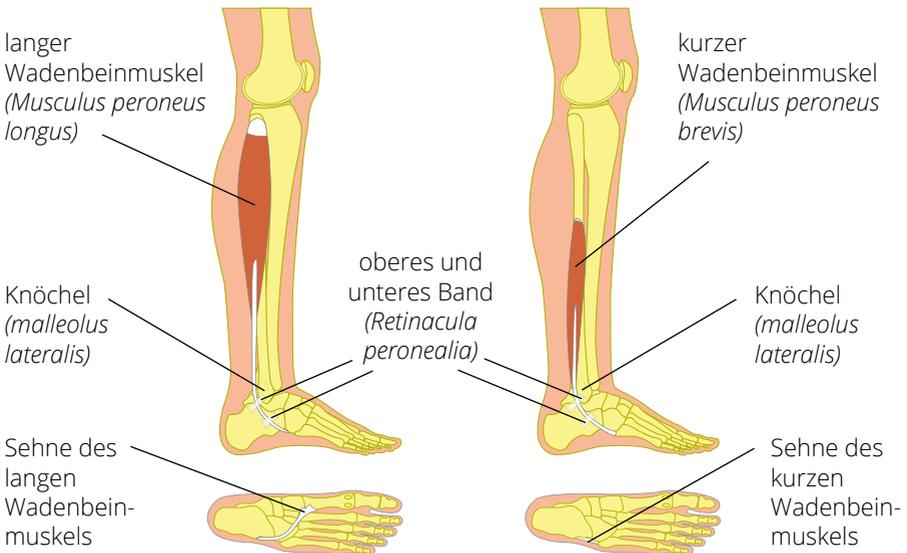
Zusätzlich gibt es im Fuß weitere spezielle Bänder und Muskelgruppen, die für die Fußform und die Belastbarkeit des Fußskeletts wichtig sind. So verleiht das Längsgewölbe dem Fuß seine besondere Form. Diese Struktur bildet sich durch verschiedene tief liegende, längs unten am Fuß befindliche straffe Bänder. Dies sind unter anderem das wichtige Pfannenband, auch *Spring Ligament* genannt – ein Band zwischen Innenknöchel und Fußwurzel –, und die Plantarfaszie, eine Sehnenplatte an der Fußsohle. All diese Strukturen aus straffem Bindegewebe sind sogenannte passive Haltestrukturen und unterscheiden sich daher in Aufbau und Funktion deutlich von den Sehnen.

Weitere Muskeln am Fuß haben spezielle Aufgaben und unterscheiden sich daher von den oben beschriebenen. Die sogenannte intrinsische Fußmuskulatur hat ihren Ursprung und ihren Ansatz am Fuß selbst. Die anderen auf den Fuß wirkenden Muskeln haben ihren Ursprung am Unterschenkel oder wie die an der Achillessehne ansetzenden Muskelteile sogar am Oberschenkel hinten über dem Kniegelenk. Die Aufgaben der beiden Muskelarten sind daher sehr unterschiedlich.

Die intrinsischen Fußmuskeln haben eine aktive Funktion. Sie können sich kontrahieren, also zusammenziehen, und eine Spannung halten. Im Großen und Ganzen

ist diese Wirkung am Fuß nicht direkt sichtbar. Diese Halte- und Stützfunktion ist besonders für die Dämpfungswirkung sehr wichtig. Die intrinsischen Fußmuskeln haben, vereinfacht gesagt, eine unterstützende aktive Funktion für die Stellung des Fußes und des Gewölbes.

Neben Bändern, Sehnen, Knochen und Muskeln, die eine bewegliche und stützende Funktion gewährleisten, finden sich verschiedene weitere Weichteile im Fuß. Sogenannte Faszien liegen um Muskeln herum oder unterteilen sie in verschiedene Bereiche, wie Kompartimente. Die Hüllen dieser Faszien bestehen aus straffem Bindegewebe. An mehreren Stellen am Fuß sind zudem Schleimbeutel vorhanden. Diese Strukturen bestehen aus Gleitschichten, die Reibung mindern und für eine gute Funktion notwendig sind. Die Wahrnehmung des Fußes – auch die der Fußstellung – erfolgt über eine Vielzahl von Nerven. Zu guter Letzt bedecken weitere Weichteile den Fuß, das Unterhautfettgewebe, die Haut und die Nägel. Diese passen sich an die übliche Belastung des Fußes an.



Bänder und Sehnen bilden ein komplexes Gesamtkonstrukt, das den Fuß mit dem Unterschenkel verbindet. Dabei umschlingt die Sehne des langen Wadenbeinmuskels das Fußskelett von außen über den Knöchel bis unter die Fußsohle, weshalb sie auch als »Steigbügel« bezeichnet wird.