

JAMES EARLS

MIT VORWORT VON
THOMAS MYERS













BORN TO WALK

DEN NATÜRLICHEN GANG
NEU ENTDECKEN

WIE FASZIEN UNSERE BEWEGUNGEN STEuern

MEYER
& MEYER
VERLAG

INHALT

VORWORT	6	
EINLEITUNG	10	
1 DAS „GANGSYSTEM“	18	
2 DIE MECHANISCHE KETTE	58	
3 DIE OBERFLÄCHLICHE FRONTALLINIE UND DIE OBERFLÄCHLICHE RÜCKENLINIE	80	
4 DIE LATERALLINIE	116	
5 DIE SPIRALLINIE	140	
6 DIE TIEFE FRONTALLINIE	174	
7 DIE ARMLINIEN UND FUNKTIONELLE LINIEN	202	
8 SPRINGWALKER: ZIEH AN MIR, DANN DRÜCKE ICH DICH	218	
LITERATUR	230	
REGISTER	238	
BILDNACHWEIS	253	

VORWORT

Es ist mir ein großes Vergnügen, Leser an schlüssige Ideen heranzuführen. James Earls denkt kritisch und wenn er sich einem Thema wie dem Gang widmet, lohnt es sich, das Ergebnis zu lesen und zu verstehen. Das gilt auch für *Born to Walk*, wo er sich mit der Körperhaltung und dem zweibeinigen Sohlengang des Menschen auf originelle, aber sachliche Art auseinandersetzt.

Natürlich ist es auch ein persönliches Vergnügen, zu sehen, wie Earls die Ideen aus *Anatomy Trains*, Erstveröffentlichung 1997, aufgreift und in diesem mutigen neuen Werk weiter ausführt. Die Betrachtung der Gangdynamik anhand der in *Anatomy Trains* behandelten myofaszialen Leitbahnen (statt, wie ursprünglich, die Betrachtung kompensatorischer Haltungsmuster) ist eine interessante neue Richtung des Modells der Anatomischen Zuglinien.

Wir leben in einem dynamischen Zeitalter und stehen an zwei entscheidenden Wendepunkten. Der eine besteht in der Dynamik zwischen der „alten“ Anatomie – der reduktionistischen Anatomie des muskuloskelettalen Systems, wie es seit Vesalius verstanden wird – und der „holistischeren“ Sichtweise, wie sie das *Anatomy-Trains*-Modell, die fraktale Mathematik, die Systemtheorie und eine Reihe jüngster Forschungen im Bereich der myofaszialen Kraftübertragung vertreten. *Anatomy Trains* und vor allen Dingen auch *Born to Walk* versuchen, diese beiden Enden aufeinander zuzubewegen.

„Partikulare“ Anatomie – „dieser Muskel verläuft vom Ursprung zum Ansatz und erfüllt daher folgende Funktionen“ – ist zweifellos nicht dafür geeignet, zu erklären, was während unserer täglichen koordinierten Bewegungen geschieht. Andererseits lässt uns die durchaus wahre holistische Prämisse – „alles ist mit allem verbunden“ – in einer nichtssagenden Welt zurück, in der alles möglich ist. Welche Strategie sollten wir also verfolgen? Wie entscheiden wir, wohin wir gehen sollen, was wir als Nächstes tun sollen und wann wir unser Ziel erreicht haben?

Die „Teile“-Sichtweise und die holistische Sichtweise müssen eng miteinander verbunden werden, und *Born to Walk* kommt diesem Ziel schon sehr nahe. Physiotherapeuten werden in diesem Buch viele Ansatzpunkte finden, um sich in Einzelheiten und Muskelfunktionstests zu stürzen und dadurch den Ursprung einer Fehlfunktion zu bestimmen. Außerdem beruht das Modell auf der klassischen Gangtheorie. Verfechter eines holistischen Ansatzes werden ebenfalls viele praktische Ratschläge zu dem Thema, wie man die gesamte Person in Bewegung beobachten, bewerten und mit ihr arbeiten sollte, finden.

Der zweite Wendepunkt, den wir zu Beginn des 21. Jahrhunderts erleben, ist die immer stärker werdende körperliche Entfremdung und „sensomotorische Amnesie“, die wir bei SMS-schreibenden Jugendlichen, im Sitzen arbeitenden Angestellten und geschwächten älteren Menschen beobachten. Zweifellos benötigen wir eine integrierte Herangehensweise an den „KQ“ (die körperlich-kinästhetische Intelligenz, Bewegungskompetenz) unserer verstädterten Bevölkerung – eine Gruppe, die nicht nur eigentliche Stadtbewohner umfasst. Ich wohne zwar in einem 600-Seelen-Dorf in einem schönen, ländlichen Teil der USA, aber ich führe ein vollkommen „verstädtertes“ Leben.

Wir müssen nicht nur gegenwärtige und zukünftige Generationen aufklären, sondern auch diejenigen, die sich beruflich mit Haltung und Bewegung beschäftigen. Das noch junge Gebiet der „Raummedizin“ – die Veränderung der Körperhaltung oder -bewegung, um den Menschen zu verändern – wird Orthopäden, Physiatern, Physiotherapeuten, Osteopathen, Chiropraktikern, Personal Trainern, Pilates- und Yogalehrern, Körper- und manuellen Therapeuten aller Art sowie Vertretern körperorientierter pädagogischer Verfahren wie der Alexander-Technik oder der Feldenkrais-Methode zusammenbringen. Meiner Erfahrung nach kann jeder von uns etwas von jedem dieser Ansätze lernen. Sie alle können etwas zu dem Gebiet als Gesamtes beisteuern, und jedes der Denkmodelle kann von den anderen profitieren.

In der nächsten Generation werden all diese zarten „Triebe“ schließlich zu einer starken, umfassenden Theorie der anthropologischen Entwicklung, Biomechanik, Bewegungserziehung, Rehabilitation und Aufrechterhaltung von Fähigkeiten heranreifen, die einen gut funktionierenden Körper anstrebt – unabhängig von den individuellen Umständen einer Person. Nun, da wir die industrielle Revolution hinter uns gelassen haben und die elektronische Ära begonnen hat, werden die Bemühungen – sich mit anderen Herangehensweisen auseinanderzusetzen, sie wertzuschätzen und in eine übergreifende Theorie zu integrieren – immer wichtiger, denn unsere Kinder haben kaum noch eine Verbindung zur Natur und die „virtuelle Realität“ wird weniger virtuell und spürbar realer.

Born to Walk ist ein bedeutender Schritt auf diesem Weg, ein bedeutender Schritt für das Zusammenbringen der holistischen und klassischen Sichtweise, um die Einzigartigkeit des menschlichen Gangs zu verstehen. Es ist praktisch und zugleich visionär, wissenschaftlich und poetisch, fundiert und erhebend.

Mir hat das Buch, das Sie in den Händen halten, gefallen und ich gehe davon aus, dass es Ihnen ebenso gehen wird.

Thomas Myers
Clarks Cove, Maine
11. November 2013

2

DIE MECHANISCHE KETTE

Bist du auf der Suche nach kreativen Ideen, gehe spazieren. Wer spazieren geht, zu dem sprechen die Engel.

Raymond I. Myers

FUNKTIONEN DES GANGS

Perry und Burnfield beschreiben vier Funktionen des Gangs: *Vorwärtsbewegung*, *Stabilität im Stand*, *Stoßdämpfung* und *Energieerhaltung* (2010). Jede von ihnen trägt dazu bei, die Rolle des Weichteilgewebes beim Gehen zu verdeutlichen. Energieerhaltung haben wir uns bereits im vorhergehenden Kapitel angesehen. Daher werden wir uns nun mit den ersten drei Funktionen beschäftigen.

VORWÄRTSBEWEGUNG

Um die Vorwärtsbewegung zu verstehen, müssen wir die willkürlichen und die unwillkürlichen Aktionen und Fähigkeiten des myofaszialen Systems kennen, wie in Kap. 1 erläutert. Ein Großteil der menschlichen Bewegung ist zielgerichtet: Wir denken an ein gewünschtes Ergebnis, und unser Körper bringt uns dorthin (Gehen dient oft dazu,

Kopf und Hände zu einem anderen Ort zu befördern). In unserem Bewusstsein gibt es nicht genug Raum und Energie, um jedes einzelne Signal zur relevanten Muskulatur zu senden. Wie im vorherigen Kapitel gezeigt, übernimmt stattdessen das somatische Nervensystem die Aufgaben der Initiation und direkten Vorwärtsbewegung.

Wie ebenfalls in Kap. 1 erwähnt, überträgt das natürliche Beugungsmuster der Gelenke die Kraft der Bewegung in die Kanäle des Weichteilgewebes, woraufhin die lokalen propriozeptiven Reflexe reagieren, die im Faszien Gewebe eingebettet und fest angelegt sind. Diese Reflexe steuern als Reaktion auf die Mechanik des umliegenden Gewebes lokalisiert und schnell, wodurch es nicht nötig wird, Signale hinauf zum Rückenmark oder – was noch mehr Zeitverlust bedeuten würde – zum Gehirn und wieder zurück zu senden.

STANDSTABILITÄT

Um auf zwei Beinen gehen zu können, müssen wir in der Lage sein, auf einem Bein zu stehen, was von unserer Fähigkeit, den Körperschwerpunkt über dem Bodenkontaktpunkt auszurichten, abhängt. Um dies zu erreichen, hat sich unsere Anatomie anders als die nicht menschlicher Primaten entwickelt. Die größte Veränderung findet man im Tragewinkel zwischen Hüftgelenk und Knie: Das menschliche Bein ist nach innen abgewinkelt, sodass sich die Füße näher an der Mittellinie und dem Körperschwerpunkt

ausrichten können. Bei nicht menschlichen Primaten besteht wenig Annäherung der Knie und Füße, d. h., ihre Unterschenkel befinden sich seitlich von der Schwerkraftlinie, wodurch die Wahrscheinlichkeit groß ist, dass sie umfallen, wenn sie versuchen, auf einem Bein zu stehen (siehe Abb. 2.1).

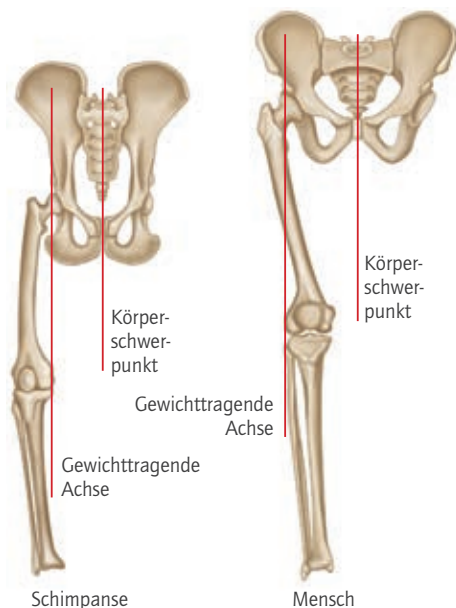


Abb. 2.1: Der schiefe Winkel des menschlichen Beins sorgt dafür, dass sich das tragende Bein der Linie des Körperschwerpunkts annähert. Der Scheitelwinkel bei dem Bein nicht menschlicher Primaten hält diese Kraftlinie medial zur Stützfläche, wenn sie auf einem Bein stehen.

Beim Gehen bewegen Menschen ihre Füße noch näher an die Mittellinie heran, was wiederum dazu beiträgt, die Traglinie unter den Körperschwerpunkt zu bringen. Im Durchschnitt stehen die Füße bei Männern 8 cm und bei Frauen 7 cm auseinander.

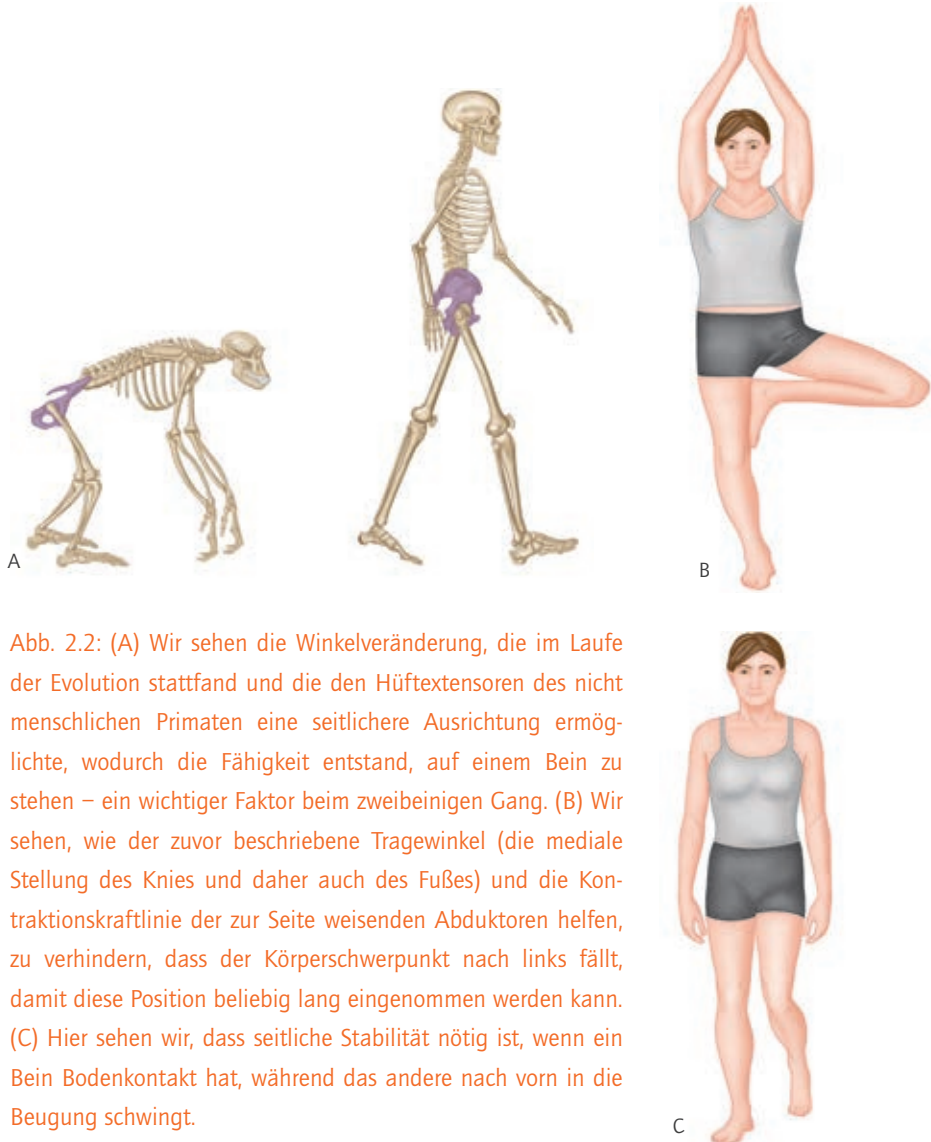


Abb. 2.2: (A) Wir sehen die Winkelveränderung, die im Laufe der Evolution stattfand und die den Hüftextensoren des nicht menschlichen Primaten eine seitlichere Ausrichtung ermöglichte, wodurch die Fähigkeit entstand, auf einem Bein zu stehen – ein wichtiger Faktor beim zweibeinigen Gang. (B) Wir sehen, wie der zuvor beschriebene Tragewinkel (die mediale Stellung des Knies und daher auch des Fußes) und die Kontraktionskraftlinie der zur Seite weisenden Abduktoren helfen, zu verhindern, dass der Körperschwerpunkt nach links fällt, damit diese Position beliebig lang eingenommen werden kann. (C) Hier sehen wir, dass seitliche Stabilität nötig ist, wenn ein Bein Bodenkontakt hat, während das andere nach vorn in die Beugung schwingt.

Die Stabilität wird dadurch erhöht, dass der hintere Teil des menschlichen Iliums stärker zur Seite weist als bei nicht menschlichen Primaten, wie wir zuvor gesehen haben (siehe Abb. 2.2). Die Richtung der Faszikel der Gesäßmuskeln verändert sich an der lateralen

Mittellinie des Körpers. Daher können sie sowohl die Abduktion als auch die Extension der Hüfte bewirken. Abduktion – oder sollten wir es lieber „Verhinderung von Adduktion“ nennen? – ist unabdingbar für die Fähigkeit, auf einem Bein zu stehen. Dem Becken nicht menschlicher Primaten, das nach hinten weist und die Gesäßmuskeln hauptsächlich zu Streckern macht, fehlt viel von dieser Stütze. Das Becken ist hervorragend auf die Vorwärtsbewegung abgestimmt, aber nicht auf Stabilitätserzeugung beim einbeinigen Stand.

STOSSDÄMPFUNG

Das natürliche Heben und Senken beim menschlichen Gang erzeugt nach dem Aufsetzen der Ferse eine Stoßkraft, die verteilt werden muss, bevor sie den oberen Teil des Körpers erreicht, damit der Kopf möglichst ruhig gehalten werden kann. Beim normalen Gangmuster erfordert der Fersenaufsatz eine nach oben und hinten gerichtete Abbremsung. Hierbei glänzen die Gelenke und ihr Zusammenspiel mit dem Weichteilgewebe.

Bei einem Aufprall beugen sich die Gelenke auf natürliche Weise gemäß der Interaktion zwischen Bodenreaktionskraft, dem Impuls der Bewegung und der Lage des Körperschwerpunkts. Diese natürliche Beugung leitet die mechanische Information über den Aufprall in die „Ströme“ des Weichteilgewebes, damit sie von den Propriozeptoren wahrgenommen wird, die in den Faszien eingeschlossen sind. Funktioniert die mechanische Kommunikation, werden entsprechende Muskelkräfte aktiviert, um einen Zusammenbruch zu verhindern.

Wie wir bei der Betrachtung der Bodenreaktionskraft gesehen haben, müssen wir vielleicht einige unserer festen Vorstellungen über die Interaktion zwischen Gelenken und Muskeln umkehren. Normalerweise glauben wir, aktive Muskelkontraktion – oft eine bewusste oder zielgerichtete Aktion – motiviere Bewegung über Gelenke hinweg, wie es im Oberkörper auch meist abläuft. Frühere Untersuchungen zur Muskelfunktionsweise, die mithilfe von Elektroden und Haken an Leichen durchgeführt wurden und nicht die wahre Interaktion von Muskeln und Gelenken analysierten, verursachten diese falsche Vorstellung.

Bei Bewegungen, bei denen eine Kraft durch Kontakt mit einer anderen Fläche erzeugt wird, bestimmt die natürliche Tendenz des Gelenks mithilfe von myofaszialen Propriozeptoren die Aktion des Weichteilgewebes – das bedeutet, die Aktion des Weichteilgewebes ist eine Reaktion auf die Bewegung des Gelenks. Beispielsweise wurde Ihnen beigebracht, die Knie bei der Landung nach einem Sprung zu beugen, aber in

Wirklichkeit können die Kniegelenke kaum etwas anderes tun. Die einzige Alternative wäre, ganz gestreckt zu bleiben. Das Beugen der Knie überträgt die Kraft in die starke Oberschenkelmuskulatur, den M. quadriceps femoris, der exzentrisch arbeiten kann, um die nach unten gerichtete Kraft aufzunehmen und den Körper dadurch abzubremesen (siehe Abb. 2.3).

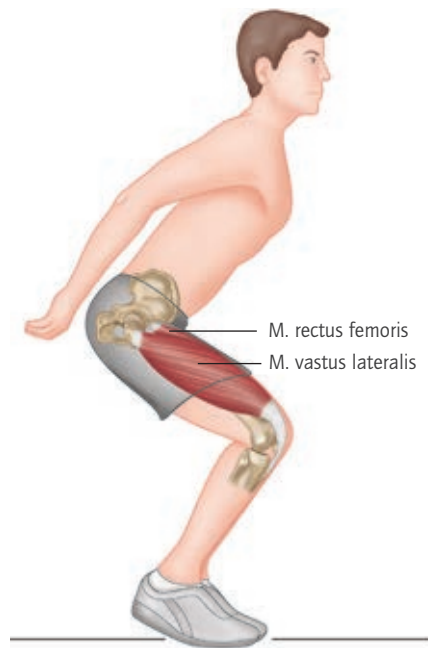


Abb. 2.3: Die Knie – und viele andere Gelenke – können es dem myofaszialen Gewebe ermöglichen, einen Großteil der Kraft bei der Landung nach einem Sprung aufzunehmen, indem sie sich entlang ihrer vorbestimmten Vektoren beugen. Das leitet die mechanische Kraft ins Weichteilgewebe, das sich exzentrisch dehnen kann, um den Körper abzubremesen.

Wie wir in der biomechanischen Kette sehen werden, sind einige Gelenke daran beteiligt, die verschiedenen Kräfte in den drei Dimensionen zu absorbieren, und erhalten dadurch nicht nur das Gleichgewicht, sondern tragen auch zur Effizienz der Bewegung bei. Die Gelenke bestimmen die Kraftvektoren, die vom neuromyofaszialen Netz gesteuert werden. Verfügt das umgebende Weichteilgewebe über die richtige Steifigkeit, wird der Stoß gedämpft. Ist die Muskulatur aber zu beweglich oder nicht stark genug, versagt das Gelenk, was zu einer Hypermobilität des Gelenks führen kann. In diesem Fall müssen Muskeln an anderen Stellen den Verlust der elastischen Energie kompensieren.

GANGPHASEN

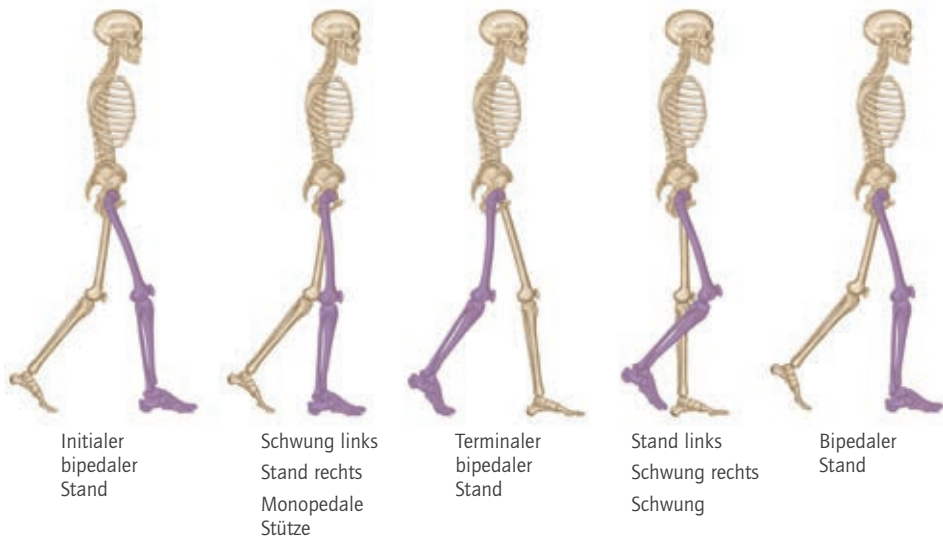


Abb. 2.4: Die Gangphasen (nach Perry und Burnfield, 2010)

Eine der Schwierigkeiten bei der Ganganalyse bestand schon immer in den ständigen dreidimensionalen Veränderungen. Die wesentlichen Phasen eines Doppelschritts (d. h. zwei Schritte) sind der initiale bipedale Stand, die monopedale Stütz-/Schwungphase, der terminale bipedale Stand, die Schwungphase/der monopedale Stand und der bipedale Stand.

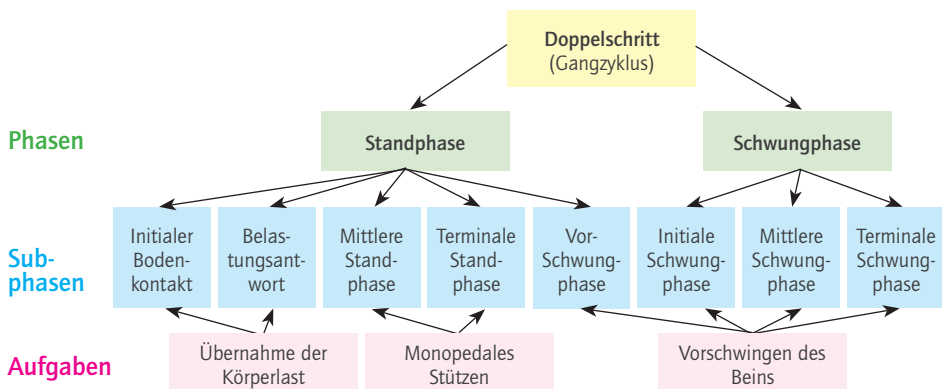


Abb. 2.5: Gliederung des Gangzyklus

Es ist hilfreich, diese Begriffe zu kennen, aber es ist nicht unbedingt notwendig, sie sich jetzt alle einzuprägen. Wenn Sie weiterlesen und verstehen, was bei jeder dieser Phasen geschieht, werden die Begriffe klar.

DIE SKELETTKETTE

DIE GELENKE UND DIE ANATOMISCHEN ZUGLINIEN

Die Balance zwischen Mobilität und Stabilität – ausreichende, aber nicht übermäßige Beweglichkeit – definiert gesundes Gehen. Die Rolle des Therapeuten besteht darin, zunächst Fehler zu erkennen und anschließend durch angemessene Maßnahmen einzugreifen. Wenn wir uns den Beitrag jeder Anatomischen Zuglinie ansehen, gliedern wir sie in eine Reihe von „essenziellen Ereignissen“ auf: die Dinge, die in jedem Gelenk geschehen müssen, damit die Myofaszie über das Gelenk hinweg richtig aktiviert werden kann, um die Kraftübertragung in beide Richtungen zu ermöglichen.

Die Oberflächliche Rückenlinie ist ein leicht verständliches Beispiel: Ist das Knie gestreckt, interagieren die Gewebe des M. gastrocnemius und der rückseitigen Oberschenkelmuskulatur miteinander. Man spürt das, wenn man sich vornüberbeugt: Der Bewegungsumfang ist deutlich größer, wenn man dabei die Knie beugt, was den folgenden Teil der Linie löst (siehe Abb. 2.6).

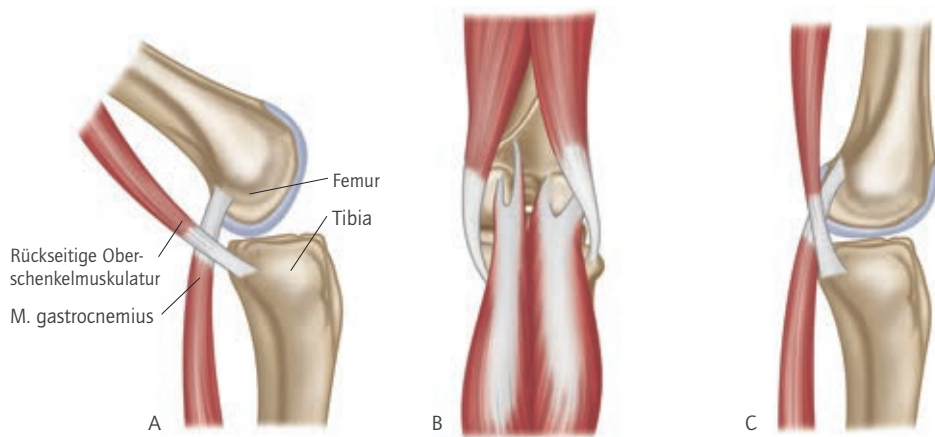


Abb. 2.6: Nähert sich das gebeugte Kniegelenk (A) dem Ende des Bewegungsumfangs (B & C), ist das Gewebe über das Gelenk hinweg so ausgerichtet, dass die Kraft von einem Segment zum nächsten geleitet werden kann. Diese Dynamik kann in jede Richtung, durch alle Bewegungs-

ebenen, funktionieren. Wie wir sehen werden, ist dies ausschlaggebend für die Erzeugung myofaszialer, elastischer „Trigger“, die zum Katapulteffekt führen, d. h. zur Freisetzung elastischer Kraft, die zur Vorwärtsbewegung beiträgt (siehe Kap. 3). Das Prinzip, das wir hier am Beispiel des Knies betrachtet haben, gilt auch für die übrigen Gelenke: Um Kraft über sie hinwegleiten zu können, müssen sie einen bestimmten Bewegungsgrad erreichen.

Die Anatomischen Zuglinien stellen uns eine Karte zur Verfügung, auf der verzeichnet ist, wie der Körper mechanische Kraft über Körpersegmente hinweg übertragen kann, wenn das Gewebe sich daran beteiligen darf. Dafür ist ein bestimmter Bewegungsgrad an jedem Gelenk erforderlich (die „essenziellen Ereignisse“). Wie wir sehen werden, stellen sie uns außerdem Gleise zur Verfügung, über die die mechanische Information geleitet werden kann. Indem wir den Kraftvektoren folgen, die von den Interaktionen zwischen Schwerkraft, Bodenreaktionskraft, Impuls und Gelenkausrichtung erzeugt werden, können wir leicht den Beitrag der myofaszialen Meridiane zu elastischer Effizienz, Vorwärtsbewegung, Stabilität und Stoßdämpfung erkennen.

Das vielschichtige, dreidimensionale Faszien- und Fasziengewebe der Anatomischen Zuglinien nutzt Stoßdämpfung, um das entsprechende Gewebe im Kraftvektor bei Bodenkontakt zu versteifen. Danach nutzt es die gespeicherte Energie, um die Vorwärtsbewegung in die entgegengesetzte Richtung zu unterstützen. Um dies in allen Einzelheiten zu verstehen, müssen wir zunächst die Aktivität um jedes Gelenk herum während des Gangzyklus analysieren.

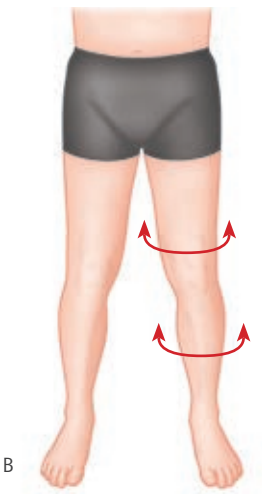
GELENKBEWEGUNG – REAL UND RELATIV

Wenn wir uns die Folge von Anpassungen der Knochen und Gelenke ansehen, haben wir eine gute Wissensgrundlage, mit der wir die Auswirkungen auf das Weichteilgewebe deuten können. Wir werden mit dem Fuß und dessen Teil beginnen, der gewöhnlich zuerst Bodenkontakt hat: der Ferse. Die Bewegung des Skelettsystems kann man auf zwei Arten untersuchen: die *reale Bewegung* der Knochen und die *relative Bewegung* an den Gelenken. Beispielsweise rotiert die Tibia nach dem Fersenaufsatz nach medial (d. h. nach innen), was dazu führt, dass das Femur ebenfalls nach innen rotiert. Der Grad der Innenrotation der beiden Knochen ist allerdings nicht unbedingt derselbe, was eine relative Bewegung innerhalb des Gelenks zur Folge hat. Falls die Tibia sich weiter und schneller als das Femur bewegt hat, sagt man, die Tibia sei am Kniegelenk nach innen rotiert. Die Aktion am Kniegelenk wird von der *relativen Bewegung* bestimmt, der

Menge, um die sich ein Knochen im Vergleich zum anderen bewegt hat. Falls das Femur allerdings stärker und/oder schneller als die Tibia nach innen rotiert hat, würde das zu einer relativen Außenrotation im Gelenk führen (siehe Abb. 2.7).



A



B



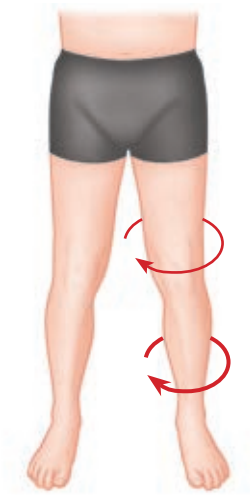
C

Innenrotation im Knie
Mediale Rotation der Tibia



D

Innenrotation im Knie
Laterale Rotation des Femur



E

Innenrotation im Knie
Beide Knochen rotieren nach innen, aber die Tibia stärker/ schneller als das Femur.

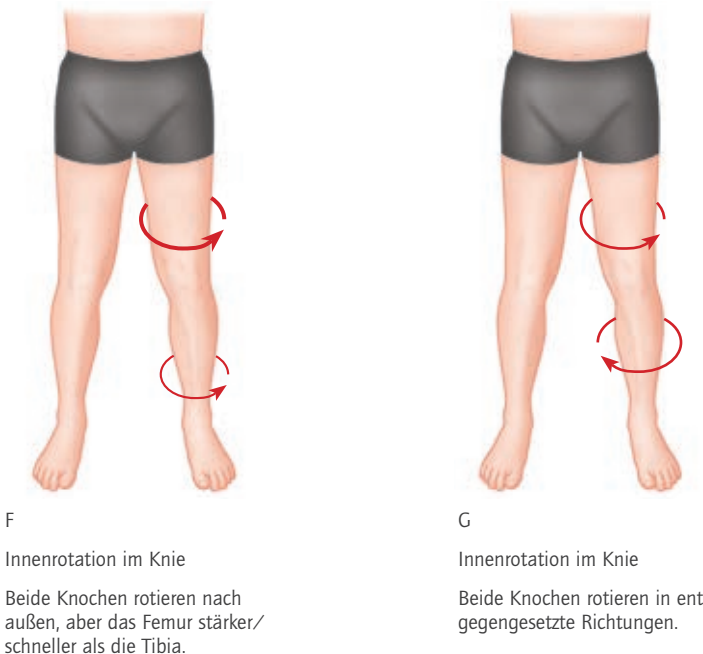


Abb. 2.7: Beginnen wir mit den beiden Beinknochen in neutraler Position (A), gibt es sechs Bewegungsmöglichkeiten. Bewegen sie sich beide mit derselben Geschwindigkeit in dieselbe Richtung (B), findet im Gelenk keine relative Veränderung oder Bewegung statt. Um eine relative Innenrotation im Kniegelenk zu erzeugen, rotieren wir entweder die Tibia nach innen (C) oder das Femur nach außen (D). Bewegen sich beide Knochen, können wir dasselbe Verhältnis über das Gelenk hinweg erhalten, wenn die Tibia stärker und/oder schneller als das Femur rotiert (E). Wenn sich das Femur stärker/schneller bewegt, hat das eine relative Innenrotation im Knie zur Folge (F), obwohl die reale Bewegung in dieselbe Richtung wie in E stattfindet. Bewegen sich beide Knochen in entgegengesetzte Richtungen (G), hängt die relative Bewegung von der Richtung ab, in die sich der distale Knochen bewegt hat. **Hinweis:** Das Verhältnis im Gelenk hängt von der Position des distalen Knochens im Körper ab, außer, wenn man sich auf die Wirbelsäule bezieht. In diesem Fall definiert der obere Knochen das Verhältnis.

Diese beiden Methoden, mithilfe von denen man Bewegungen des Skelettsystems analysieren kann, bezeichnet man auch als *arthrokinematisch* (auf die Gelenke bezogen; die relative Bewegung zweier Knochen zueinander) oder *osteokinematisch* (auf die Knochen bezogen; die tatsächliche Bewegung der Knochen im Raum). Um die Vorgänge beim Gehen vollständig zu beschreiben, werden wir manchmal auf beide Konventionen zurückgreifen, um zu verstehen, was im Weichteilgewebe geschieht.