

Laufen: Rhythmus und Bewegung – unser Körper in Schwingung

Ch. Heel

Die Geschichte des Laufens

Der Mensch ist zum Läufer geboren! Vieles spricht dafür: Evolutionsgeschichtlich begann die Aufrichtung mit der Veränderung des Fußes. Auf zwei Beinen mussten die Menschen zu Urzeiten weite Strecken zurücklegen, um sich Nahrung und Wasser zu beschaffen. Geschätzte Tagesdistanzen belaufen sich auf rund 50 Kilometer. Jeden Tag einen guten Marathon. Ein erstaunliches Pensum. Dabei stand die Ausdauer im Vordergrund. Und tatsächlich: Im Vergleich mit den Vierbeinern ist der Mensch ein guter Ausdauerläufer, aber ein schlechter Sprinter. Heute ist das Nomadenzeitalter für die meisten Menschen Vergangenheit, Sesshaftigkeit und „Sesshaftigkeit“ prägen den Lebensstil. In Relation zu den vier Millionen Jahren des aufrecht gehenden Menschen nimmt unser heutiger Bewegungsstil einen verschwindend kleinen Anteil auf der Skala der Menschheitsgeschichte ein. Die Konsequenz: Wir haben trotz Sitzgewohnheit immer noch einen Körperbau, der fürs Laufen konzipiert ist. In dieser Diskrepanz steckt Potential für körperliche Disharmonie. Viele Körperfunktionen brauchen Bewegung! Sie funktionieren mit Bewegung besser.

Zusammenfassung

Laufen wir, dann bewegt sich der Körper in Raum und Zeit. Dies gilt natürlich nicht nur fürs Laufen, sondern für alle Bewegungen. Im räumlichen Aspekt erkennt man die Richtung, im zeitlichen den Rhythmus. Die Anatomie des Bewegungssystems bietet eine klare Grundlage für beides. Bewegung formt die Struktur, also sind räumliche Richtung und zeitliche Frequenz entscheidende Form gebende Kräfte. Umgekehrt lassen die Formen der Strukturen auf die räumliche Richtung und den Rhythmus der Bewegung schließen. Betrachtet man die Geometrie der anatomischen Strukturen, so bekommt man ein Verständnis von dreidimensionaler Bewegungsrichtung und dem entsprechenden Bewegungsrhythmus. Zusammen mit dem Beobachten anderer Läufer und der eigenen Erfahrung ergibt sich ein Bild über die Möglichkeiten und die Perfektion des menschlichen Körpers in seiner ursprünglichsten Bewegungsform. Dieses Wissen schafft Faszination für die Natur des Laufens und öffnet Türen zu neuen Dimensionen. Laufen wird durch Bewusstsein zur Kunst.

Schlüsselwörter: Laufen, Rhythmus, Richtung, Dreidimensionalität

Summary

Running: rhythm and movement – our bodies in oscillation

When we run, our body moves through time and space. Of course, this holds true for all movement, not just running. The spatial aspect defines the direction, the temporal, the rhythm. The anatomy of the musculoskeletal system offers a clear foundation for both. Since movement actually creates structure, spatial direction and temporal frequency are the decisive forces that influence form. In turn, one can deduce spatial direction and the rhythm of movement by studying structural form. By looking at the geometry of anatomical structures, one can gain an understanding of three-dimensional movement direction and the appropriate rhythm. Thus, together with observing other runners, and one's own experience, a picture of the possibilities and the perfection of the human body in its original movement form emerges. Such knowledge creates a fascination for the true nature of running, opening doors to new dimensions. With this awareness, running becomes an art.

Key words: running, rhythm, direction, three-dimensionality

Résumé

Courir: rythme et mouvement – le balancement de notre corps

Lorsque nous courons, le corps se déplace dans l'espace et le temps. Certes, cela est vrai pour tous les mouvements et pas uniquement pour la course à pied. Pour ce qui est de l'espace, il indique la direction tandis que le temps est indicatif du rythme. Et les deux aspects sont parfaitement servis par l'anatomie du système moteur. Le mouvement façonne la structure et par voie de conséquence, la direction et la fréquence du mouvement sont des forces de

façonnement dont l'importance est capitale. A l'inverse, on peut conclure des formes des structures à la direction et au rythme du mouvement. Par ailleurs, la géométrie des structures anatomiques révèle l'état tridimensionnel de la direction du mouvement ainsi que le rythme y relatif. En observant les autres coureurs et en tenant compte de ses propres expériences, on peut se faire une idée des possibilités et de la perfection du corps humain lorsqu'il est engagé dans la forme la plus ancienne de locomotion. Ce savoir provoque une fascination à l'égard de la nature de la course et ouvre de toute nouvelles perspectives. La course devient un art par la prise de conscience.

Mots-clés: toucher, thérapie du déliement, palpation

Eine kurze Standortbestimmung

Polarisierend zum überwiegend sitzenden Bewegungsalltag ist Laufen heutzutage „in“. Den Laufboom kann man fast überall in den siedlungsnahen Erholungsgebieten beobachten. Dort begegnet man nicht nur sportlichen Freaks, sondern ganz normalen Menschen, die sich etwas Gutes tun möchten. Entsprechende Ausstattung und ein geeignetes Trainingsprogramm sind mittlerweile weit verbreitet. Für Hilfsmittel und für die richtige Bewegungsquantität ist also gesorgt. Was noch wenig verbreitet ist, ist die Förderung der Bewegungsqualität. Viele Läuferinnen und Läufer laufen, um abzuschalten, um Stress abzubauen, etc. Eine Form von innerer Qualität. Eine Alternative zum Abschalten ist Umschalten. Statt seinen Gedanken einfach nur freien Lauf zu lassen, kann sich durch die Auseinandersetzung mit der eigenen Bewegungsqualität beim Laufen der Geist auf den Körper fokussieren. Laufen wird dabei zur Meditation und fördert Körperbewusstsein.

Raum und Zeit

Die koordinierte Bewegungsrichtung leitet sich aus der Form der Struktur

ab. Die Spirale bildet die geometrische Grundform vieler Strukturen: Fußskelett, Oberschenkelknochen, Bandschraube der Hüfte, Kreuzbänder und Schneidermuskel sind deutliche Beispiele. Die Schraubenspirale kann demnach als ein Konstruktionsprinzip der anatomischen Strukturen gesehen werden. Die Beziehung zwischen der Anatomie und dem Bewegungsrhythmus ist nicht so offensichtlich. Das zeitliche Bewegungsprinzip ist die Welle. Der Zweier-Rhythmus findet sich im Laufen im stetigen Wechsel von links und rechts, vom Landen und Abstoßen, aber auch andere Bewegungsabläufe wie Greifen – Loslassen, Ein- und Ausatmen entsprechen der Charakteristik der Wellenbewegung. Kombiniert man nun das räumliche Bild der Schraubenspirale mit der zeitlichen Komponente der Wellenbewegung so erhält man eine pulsierende Spirale, die sich ausdehnt und wieder zusammenzieht.

Der Schwerkraft ausgeliefert?

Während der Mensch läuft, ist sein Körper die ganze Zeit dem Schwerfeld der Erde ausgesetzt. Dieser Kraft setzt der Mensch seine eigene Bewegungskraft entgegen. Ziel ist, durch ein ausgewogenes Verhältnis beider

Kräfte den Körper seiner Mitte näher zu bringen. Der Weg dazu ist Bewegung, ist Laufen. Schritt für Schritt pendeln dabei die einzelnen Körperabschnitte ums innere Lot. Was steckt hinter der eigenen Bewegungskraft? Und wie wirkt diese? Allgemein formuliert ist unsere Bewegungskraft ein innerer Antrieb. Beobachten wir Kinder, so erkennt man die Wirkung dieser Kraft deutlich. Es scheint im genetischen Programm verankert zu sein, dass Säuglinge bereits nach einigen Wochen beginnen, den Kopf aus der Bauchlage zu heben, und sich später wieder, mit dem Kopf nach oben strebend, von allen Vieren auf zwei Beine zu stellen. Springen, Hüpfen, Rennen... Kinder haben diesen Drang zur Bewegung und leben ihn aus. Lebendigkeit hat mit Bewegung zu tun (Abb. 1). Hinter unserer Bewe-



Abb. 1: Kinder haben den Drang zur Bewegung. Lebendigkeit, Bewegungskraft und Lebensfreude setzen sie der Schwerkraft entgegen – und es wirkt oft besser als das mühevoll geschulte Aufrichten der Erwachsenen.



Abb. 2:
Richtung und Rhythmus: Die beiden Grundpfeiler der koordinierten Laufbewegung.

gungskraft steckt also Lebenskraft, Lebensfreude, Lust an der Bewegung... Verlieren wir die Lebensfreude, verliert unsere Bewegung an Kraft, Dynamik und an Aufrichtung. Depressive Menschen zeigen dazu ein häufig stereotypes Bild: Hängender Kopf, hängende Schultern,

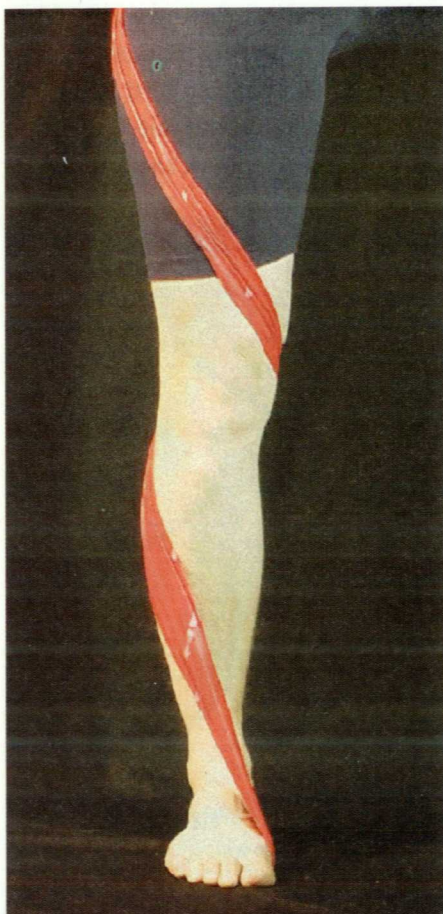


Abb. 3:
Die Spirale als geometrischer Baustein der Beinconstruction. In der Dynamik wird sie zur pulsierenden Spirale, die sich ausdehnt und wieder zusammenzieht.

schleichender Gang, als ob die Erdanziehung sie demnächst im Erdboden verschlingen würde.

Der Schwerkraft ein Schnippchen schlagen

Unsere Bewegungskraft wirkt sich sowohl auf die räumliche Komponente der Bewegung, auf die Richtung nach oben, aus als auch auf die zeitliche Komponente, den Rhythmus. Die Kunst liegt darin, wie in vielen anderen Bereichen des Lebens auch, im richtigen Moment das Richtige zu tun. Beim Laufen bedeutet dies, zuerst die Schwerkraft zu nutzen, den Schritt zu setzen, Ferse und Vorfuß tief in den Boden zu verankern, das Becken nach hinten-unten sinken zu lassen, die Schulterblätter ebenso. Reaktiv auf die Schwerkraft, auf die Verankerung mit dem Boden, folgt der Bewegungsimpuls nach oben. Hüftgelenk und Kopf übernehmen dabei eine führende Rolle. Entscheidend sind der richtige Moment und die richtige Richtung. Der Schwerkraft wird somit ein rhythmischer Bewegungsimpuls entgegen gesetzt (Abb. 2). Die Schwerkraft wirkt als Konstante, die Bewegungskraft impulsiv-dynamisch, also inkonstant. Dies entspricht der Physiologie der Muskulatur und des gesamten Bewegungssystems. Das Resultat ist ein dynamischer Gleichgewichtszustand zwischen Schwerkraft und Bewegungskraft. Stabilität beim Laufen ist die Folge gezielter Bewegungsrichtung, nicht gehaltener Muskelkraft: Dynamische Stabilität. Der Körper hat dadurch die Möglichkeit, dynamisch seine Mitte zu finden. Zusammengefasst erkennt man eine klar definierbare Wechselbeziehung zwischen der Schwerkraft und den Bewegungsimpulsen.

Anatomie und Rhythmus

Die Form der knöchernen Strukturen vermittelt ein klares Bild der Bewegungsrichtung. Den Rotationen kommt dabei eine zentrale Bedeutung zu. Ein Beispiel: Die Antetorsion des Femur weist auf die Außenrotationsdominanz im Hüftgelenk hin genauso wie auf die Gegendrehung im Kniegelenk. Seine knöcherne Form entspricht einer Schraubenspirale und damit der spiralförmigen Verschraubung des koordinierten Beines (Abb. 3). Dabei schraubt sich der Vorfuß nach vorne-unten-innen (mediale Verlängerung, Vorfußflexion und Pronation) und der Hüftkopf nach hinten-oben-außen (Extension, Abduktion, Außenrotation). Räumlich kann auf diese Art die koordinierte Bewegungsrichtung exakt definiert werden. Weitere anatomische Tatsachen unterstützen diese These: Die Außenrotatoren überwiegen zahlen- und kräftemäßig im Hüftgelenk, im Knie sind es die Innenrotatoren. Auch die Anlage der Kreuz- und Hüftbänder entsprechen der spiralförmigen Verschraubung.

► Bewegungsrhythmus ist anatomisch weniger offensichtlich als die Bewegungsrichtung. Verbindet man beides, die spiralförmige Orientierung des Körpers und den Grundrhythmus, die Wellenbewegung, entsteht ein Bewegungsbild, das dem Ausdehnen und wieder Zusammenziehen einer Spirale entspricht. Die Spirale wird flacher und länger, die Drehrichtungen bleiben. Den anatomischen Bezug dafür finden wir in der fächerförmigen Anlage vieler Muskeln und Muskelgruppen.



Abb. 4:
Die Fußspirale verlängert sich unter Belastung und verkürzt sich beim Abstoß.

3D-Stoßdämpfer – Füße als Spiralfedern

Die Spiralstruktur des Fußskeletts entsteht durch das achsensymmetrische Bewegungsverhalten von Ferse und Vorfuß (Abb. 4). Die Ferse orientiert sich dabei nach hinten-unten-außen (laterale Verlängerung, Dorsalexension und Inversion), die Gegenbewegung des Vorfußes nach vorne-unten-innen. Während der Flugphase überwiegt leicht die supinatorische Bewegungskomponente durch den aktiven Fußheber (M. Tibialis anterior). Setzt das Fersenbein auf, ist die Fußspirale etwas überdreht. Mit der Gewichtsübernahme läuft das Knie nach vorne, die Tibia beugt das Sprunggelenk, die Fußspirale wird in die Länge gedrückt. Die Rinne auf der Talusrolle weist das Schienbein nach innen, während es nach vorne läuft. Die Belastung wird so auf die mediale Fußseite übertragen. Der 1. Mittelfußknochen stützt das Gewölbe, gehalten durch den Peroneus longus. Die rotatorische Stabilität ist hierfür wichtig. Dennoch

arbeitet der Peroneus exzentrisch, gibt also nach. Damit die ganze Kraft nicht ausschließlich auf den GewölbeInnenrand drückt, kommt es ausgelöst durch die Knieflexion und Dorsalflexion im oberen Sprunggelenk weiterlaufend zu einer Abflachung des Gewölbebogens (C-Bogen). Die Kraft läuft nun mehr nach vorne. Der Übergang ist fließend. Von der beinahe transversal verlaufenden Peroneusehne wird die Kraft auf das Caput obliquum des M. adductor hallucis übertragen und dann weiter auf die Mm. lumbricales. Betrachtet man den Verlauf dieser Strukturen, so ziehen diese fächerförmig über die Fußsohle. Die Kraft bleibt nicht statisch im Peroneus longus, sondern wandert dynamisch über die genannten Fußmuskeln. In jeder einzelnen Phase der Stoßdämpfung sind demnach andere Muskelfaseranteile in ihrem Kraftmaximum. Überforderung und Überlastung werden so verhindert.

Spiralfeder und Abstoßkraft

In der Abrollphase sind die genannten Muskeln vorgedehnt, die Energie der Stoßdämpfung in der Dehnung der Muskeln und Sehnen gespeichert. Der Abstoßimpuls beginnt impulsiv mit dem Aufbau des Quergewölbes, der Peroneus longus und der M. adductor hallucis caput obliquum unterstützen dies. Kraftvoll stoßen sie den Großzehnenballen in den Boden. Die Fußspirale beginnt sich zu verkürzen. Die Zehenflexoren drücken zum Schluss die Zehen nach unten und katapultieren den Fuß nach oben. Auch die Abstoßkraft wird dynamisch generiert. Der zeitliche Einsatz ist dabei wichtig. Das Resultat ist eine auf viele Strukturen verteilte Kraftanforde-

rung, wirksame Überlastungsprophylaxe (Ansatztendinosen) und eine Optimierung der Ausdauerleistung der Muskulatur. Ausdehnung und Kontraktion der Fußspirale sind das Charakteristikum für den koordinierten Rhythmus der Fußbewegung beim Laufen. Der intramuskuläre Rhythmus ist aus der Anlage der Fußmuskulatur definierbar.

Hüfte - Fächerform und dynamische Stabilisation

M. gluteus medius, die tiefen Außenrotatoren und der M. iliacus



Abb. 5:
Die fächerförmig angelegten kleinen Glutäen sorgen in jedem Moment der Standbeinphase für optimierte Stabilisation. Beim Landen sind es die hinteren Muskelfasern, die eine optimierte Verlaufsrichtung zeigen, beim Abstoßen die vorderen.

gelten als Paradebeispiele fächerförmiger Muskeln (Abb. 5). Beim Aufsetzen des Fußes wirkt das Rumpfgewicht nach medial in Richtung Hüftadduktion. Die kleinen Glutäen müssen dem entgegenwirken. Durch die noch leicht gebeugte Hüftstellung zu Beginn der Standbeinphase sind, bedingt durch ihre Stellung zum Lot, zuerst die hinteren Muskelfasern aktiv. Sie stabilisieren das Becken, indem sie es in eine Proximalabduktions-Bewegung führen. Mit zunehmender Aufrichtung und Verschraubung des Hüftbeines nach hinten-unten-außen läuft der Kraftimpuls immer weiter nach vorne. Ähnlich einer Welle durchläuft die Kontraktion den Muskel, von hinten nach vorne. Fächerförmige Muskeln sind demnach konzipiert, um nicht synchron, sondern zeitlich versetzt zu arbeiten. Der Vorteil: Das breite Bewegungsspektrum dieser Muskeln bleibt erhalten – notwendige Voraussetzung für das dreidimensionale Bewegungsverhalten des Hüftgelenks beim Laufen. Und zusätzlich: Je dynamischer der Muskel arbeitet desto unwahrscheinlicher sind die typischen Überlastungszeichen: Muskelverhärtungen und Sehnenansatz-Tendinosen, zwei häufige Symptome mit denen Läufer konfrontiert sind. Räumlich bewegt sich das Hüftbein nach hinten-unten-außen. Dies entspricht im Hüftgelenk: Extension, Abduktion und Innenrotation. Jetzt kommt der Einsatz

für den Glutaeus maximus. Anders als bei seinen kleinen Nachbarn verlaufen seine Fasern parallel. Seine Verlaufsrichtung unterstützt Extension, Außenrotation und Adduktion. Die Innenrotations- und Abduktionsstellung am Ende der Standbeinphase halten seine Länge, er kann nun mit voller Kraft und vollem Hub den Körperschwerpunkt nach vorne stoßen. Die Mittellänge ist für seinen kurzen Maximalkrafteinsatz wichtig. Ist der Abstoß geschafft, entspannen sich die Glutäen, die Spiralrichtung des Rumpfes dreht sich um. Beim nächsten Landen beginnt das Spiel von vorne.

Hüfte – Rotatoren mit Feinabstimmung

Ein ganz ähnliches Bild zeigt sich bei den tiefen Außenrotatoren (Abb. 6). Die Antwort auf die Verankerung des Fußes beim Landen erfolgt im Hüftgelenk. Der Impuls startet im M. quadratus femoris. Durch seine horizontale Verlaufsrichtung ist er ein effizienter Außenrotator. Beim Landen sorgt er für die rotatorische Stabilität des Oberschenkels. In der Landephase gibt das Knie stoßdämpfend nach vorne nach. Die rotatorische Komponente der Verschraubung verstärkt sich dabei minimal, analog wie bei der Kontraktion der Fußspirale. Bei zunehmender Standbeinphase und Kniestreckung läuft der Kraftimpuls der Fächerform der tiefen Außenrotatoren folgend nach oben bis zum M. piriformis. Seine Zugrichtung: hinten-oben-außen (Extension, Abduktion, Außenrotation)! Das Bein schraubt sich unter Belastung in die Länge. Die rotatorische Komponente reduziert sich. Bis beim Abstoß sich wieder alles umdreht: der kraftvolle Einsatz des M. peroneus longus, der Impuls vom Fuß nach innen, die Reaktion der Hüfte nach außen, das Bein beugt sich, die Beinspirale kontrahiert sich. Zusammenziehen und Ausdehnen der Beinspirale im Wechsel, rhythmisch als Antwort auf das Landen und Abstoßen. Das Wichtigste:

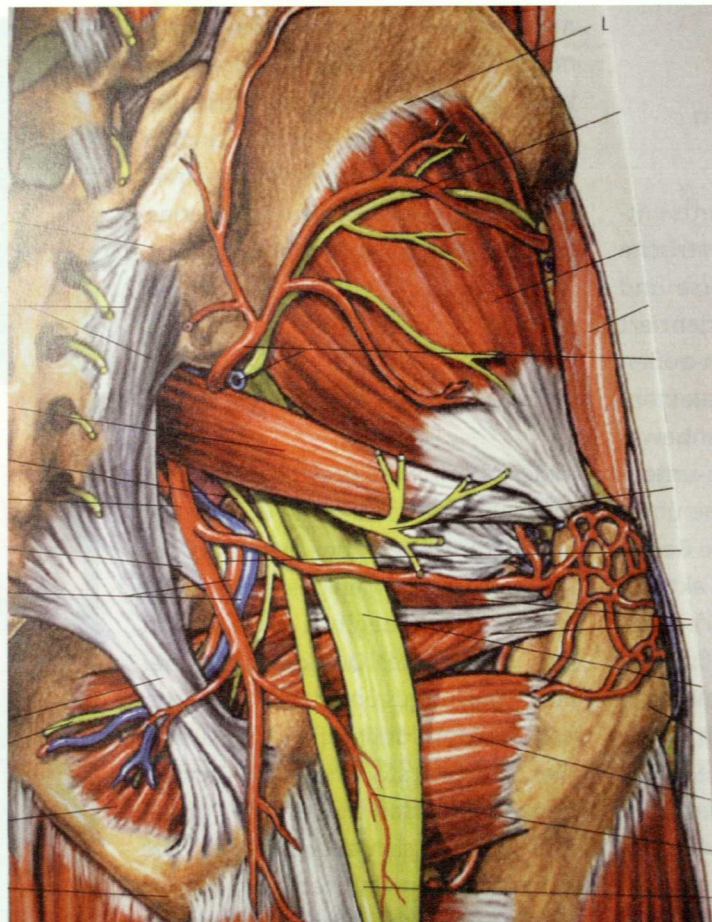


Abb. 6: Die tiefen Außenrotatoren des Hüftgelenks zeigen deutliche Fächerform. Beim Landen greift der M. quadratus femoris, beim Abstoß der M. piriformis. Das Timing bestimmt die Muskelkoordination und gilt als wirksamer Überlastungsschutz der Muskelansätze.

Die stabile Beinachse entsteht durch die Verlängerung der Beinspirale, das Körpergewicht kommt auf ein langes Bein, der Bewegungsimpuls nach oben reduziert die nach unten wirkende Gewichtskraft. Subjektiv wird dies im Kniegelenk als Druckreduktion wahrgenommen. In der Fachsprache könnte man es als relative Dekompression bezeichnen. Therapeutisch gilt dies als Geheimtipp bei schwierig in den Griff zu bekommenen Kniegelenkbeschwerden.

Zentrifugalkraft im Muskelverlauf

Im Rumpf sind zwei Schrägsysteme innerhalb der Muskulatur zu erkennen. Im Rücken verlaufen die oberflächlichen Muskeln V-förmig, die tiefen A-förmig. Der Hauptunterschied ist deren Länge. Die oberflächlichen ziehen von unten zentral weit ausladend nach oben lateral. Als Beispiel sei der M. iliocostalis erwähnt. Je schräger der Muskelverlauf, desto stärker seine rotatorische Wirkung. Es ergibt durchaus Sinn, dass die Muskeln in der Lendenwirbelsäule eher geradlinig verlaufen. Während die V-förmigen über eine beträchtliche Länge verfügen, führen die kurzen tiefen Muskeln nur über wenige Wirbelsegmente (Mm. rotatores breves). Während der Standbeinphase läuft das Becken auf der Seite rückwärts zur Fortbewegungsrichtung. Dies entspricht einer starken Bremsbewegung. Die Trägheit der Masse sorgt dafür, dass alles oberhalb des Beckens in Fortbewegungsrichtung weiterläuft. Die langen schrägen Muskeln führen die Richtung, die kurzen autochthonen steuern die Wirbelsäule. Standbeinseitig schwingt nun der Brustkorb nach vorne, eine

reaktive Bewegung, die langen Muskeln wie der M. iliocostalis werden verlängert. Die Bewegungsenergie speichert sich bildhaft gesprochen in der Dehnspannung dieser Strukturen, um sich beim nächsten Schritt wieder zu entladen. Dabei wird die sich entladende Energie in die Gegenbewegung eingespeist. Ein geniales System! Der exakte Rhythmus sorgt dafür, dass Laufen Schwingung ist, eine ständig nach links und rechts schwingende Rumpfspiralbewegung. Einzig der Beckenimpuls nach unten und der Impuls vom Kopf nach oben erfolgen aktiv. Und schöner Nebeneffekt, je mehr Bewegung in den Rippen, desto tiefer die Atmung.

Neurorezeptoren am Dirigentenpult?

Damit aus dem Laufen eine schwingvolle elegante Bewegung wird, sind Rhythmus und der exakte Einsatz der Bewegungsimpulse entscheidend. Im Orchester gibt der Dirigent seinen Musikern den Einsatz. Nur dadurch erklingt die Virtuosität der Einzelnen zu einer harmonischen Sinfonie. Wer bzw. was dirigiert nun die Bewegung beim Laufen? Eine kleine Wahrnehmungsübung macht dies klar erlebbar.

► Stellen Sie sich in Schrittstellung, der rechte Fuß ist vorne, der linke hinten. Ihr Gewicht ist auf dem hinteren Fuß. Heben sie das vordere Bein etwas vom Boden ab, um anschließend auf diese Ferse zu springen. Mit dem nötigen Feingefühl rollt die Ferse beim Landen über den Tuber calcanei nach vorne. Spüren sie dabei etwas in ihrem rechten Hüftgelenk? Oder

im Beckenboden? Oder im gesamten Rumpf? Auf die harte Fersenlandung reagiert der Körper mit Bewegungsimpulsen in die Aufrichtung, und zwar prompt. Der Landung nach unten folgt die Länge nach oben. Und wenn der Fuß nach der Landung abrupt stehen bleibt, dann schwingt der Brustkorb weiter nach vorne.

► Nun nehmen Sie eine Gymnastikmatte, legen diese doppelt oder vierfach zusammen, sodass es eine weiche Unterlage gibt. Führen Sie diesen kleinen Sprung auf die Matte aus und vergleichen Sie. Die Landung ist weich, der Impuls in die Aufrichtung fehlt oder ist zumindest deutlich verzögert. Die Dynamik im Rumpf bleibt aus. Der deutliche Fersenkontakt scheint zum Schlüssel für den exakten Einsatz geworden zu sein. Interessant wäre zu wissen, ob das Fersenpolster mit einer durchschnittlich höheren Anzahl an Druckrezeptoren ausgestattet ist als beispielsweise der Vorfuß.

Rhythmus und exakte Bewegungsimpulse sind entscheidend für dynamisches, kraftsparendes Laufen. Die körpereigene Stoßdämpfung benötigt klare Signale. Weich gepolsterte Laufschuhe, Vorfußlaufen und zu weiche Böden (Finnenbahn, weicher Sand) erschweren die dynamische Aufrichtung des Läufers. Letzteres hat wohl jeder schon mal erlebt. Es ist um vieles anstrengender, im weichen Sand zu laufen als auf festem Boden. Ich denke nicht, dass es Beton und Asphalt sein muss, aber mit super dämpfenden Laufschuhen über die Finnenbahn zu joggen, macht in der Regel nicht sonderlich Spaß.

„Wir kennen uns doch!“
*Ein neuer Name...
 Was spricht dagegen,
 dass wir uns „ganz neu“ kennenlernen?
 Neugierig? Wie schön!
 Wir freuen uns auf Sie!*

physio und sport
 Einrichtungen ~ Konzepte ~ Beratung
egal wie man's auch sieht!

**Fordern Sie bitte an:
 Aktuelles Infomaterial
 mit günstigen
 „Neustart-Preisen“!**

**Unsere Stärke:
 Persönlicher Service
 und Kundendienst in
 altbekannter
 Qualität!**

Wir sind nicht die „Nachfolger von Kaphingst“ -

Zentrale
 Volker Schmidt
 Tel 0 64 25 / 81 80 -12
 Bahnhofstraße 44
 35282 Rauschenberg
 Tel 0 64 25 / 81 80 -00
 Fax 0 64 25 / 81 80 -81
 info@physioundsport.de

Apensen
 Thomas Zerlaut
 Tel 0 41 67/6 90 68 78

Rauschenberg

Leichlingen
 Gerald Horeis
 Tel 0 21 74/89 22 65

Aalen
 Busso Herlemann
 Tel 01 73/7 09 50 16

Detlef Nürnberg
 Tel 03 61/602 53 57

Erfurt

Behandlungsliegen - Trainingsgeräte - Kardiologische Fitness - Trainingssteuerung - Schlingengeräte -
 Gymnastikprodukte - Praxisbedarf - Wärmetherapie - Kältetherapie - Elektrotherapie - Hydrotherapie

Laufstilanalyse

Laufen zählt zu den archaischen Bewegungsmustern des Menschen. Wir beobachten einige Standardmerkmale: zweibeiniger Gang, Kreuzgang, Armpendel, etc. Innerhalb dieser Standardmerkmale gibt es verschiedene Laufstile. Ich möchte auf folgende drei Formen näher eingehen.

1. Laufen mit tief gehaltenem

Schwerpunkt – ein klassischer Stil

Die Füße werden knapp oberhalb des Bodens nach vorne geführt, der Körperschwerpunkt kommt nicht aus der Hüfte nach oben, die Knie bleiben relativ lange gebeugt. Was auf den

ersten Blick nach Arbeitersparnis aussieht, ist bei genauerer anatomischer Betrachtung deutlich mehr Aufwand. Das Nicht-Anheben der spielbeinseitigen Beckenseite hat seinen Preis. Die Stabilisatoren der Standbeinseite arbeiten mit einem ungünstigen Hebel, da das Hüftgelenk nicht unterhalb des Schwerpunkts steht, sondern deutlich seitlich. Die Beckendynamik verliert ihre Auf-und-ab-Komponente, verliert an Dynamik. Statisches Festhalten der Hüftabduktoren führt zu frühzeitiger Ermüdung und Überlastung. Auch die länger gebeugte Kniestellung wirkt sich belastend auf den M. quadriceps und das Kniegelenk aus. Die Dynamik des Brustkorbs ist deutlich reduziert, der Impuls in die Auf-

richtung bleibt in der gebeugten Grundstellung stecken. Die Atemreserven werden so nicht voll genutzt.

2. Vorfußlaufen ein moderner Laufstil

Landet der Fuß auf den Ballen, so fehlt ihm die Information der Ferse für die reaktive Aufrichtung. Ganz einfach formuliert passiert dabei Folgendes: Die sehr weiche Landung vermittelt keine oder eine viel geringere Aufforderung an den Körper, sich aufzurichten. Der Streckimpuls nach oben fehlt. Das optische Bild: Das Abfedern nach unten ist deutlich stärker ausgeprägt als das Abstoßen nach oben. Dem Körper fehlt dabei das Gleichgewicht der Kräfte zwischen

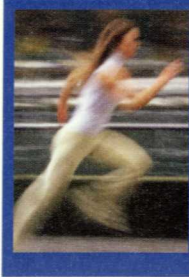


Abb. 7: Leichtigkeit des Laufens ergibt sich aus dem Bewegungsfluss. Richtung und Rhythmus, Spirale und Welle sind die beiden Grundformen der menschlichen Bewegungsgeometrie.

oben und unten. Der Fuß selber ist beim Landen bedingt durch den Ballenstand bereits in einem gedehnten Zustand. Das Gros der Stoßeinwirkung geht auf die ungeschützten Köpfchen der Zehengrundgelenke. Ob sie dies auf Dauer aushalten, ist mehr als fraglich. Die Kraft wirkt in diesem Moment nach vorne-unten (Summenvektor der Fortbewegung nach vorne und der Aufsetzbewegung mit dem Gewicht nach unten) und staucht damit geradlinig in die Metatarsalköpfchen. Der Fuß drückt sich jetzt nicht wie beim Sprint über die Zehen nach vorne weg, sondern die Ferse senkt sich während der Standbeinphase nach hinten-unten, macht also eine Rückwärtsbewegung. Die Bewegungsrichtung des Fußes läuft nach hinten, die Fortbewegungsenergie aber wirkt nach vorne: Es entstehen Scherbelastungen, die hauptsächlich im Kniegelenk wirken. Rhythmus und Richtung sind beim Laufen aneinander gekoppelt: Eine veränderte Fußstellung beim Landen verändert die Bewegungsimpulse und damit den Laufrhythmus. Vorfußlaufen ist deutlich weniger rhythmisch, die Bewegung gleichförmiger.

3. Dynamisch Laufen – kleiner Impuls, große Wirkung

Die runde Form des Fersenspornes ist fürs Landen geschaffen. Die Aufprallenergie wird durch die starke Rundung des Tuber calcanei in eine Bewegung nach vorne abgeleitet. Der Fuß

rollt also unmittelbar nach der Landung nach vorne. Dabei verlängert sich die Fußspirale, die plantaren Strukturen sichern die Bewegung. Stoßdämpfen bedeutet in diesem Fall, Energie zu speichern für ein impulsives Abstoßen. Dem Fußrhythmus kommt sowohl für das weiche Dämpfen als auch für das kraftvolle Abstoßen eine tragende Rolle zu. Der auf den Fersenaufprall folgende Aufrichtungsimpuls nach oben bewirkt eine Bewegungsantwort im Hüftgelenk und im Becken. Die Außenrotatoren stabilisieren den Femur und damit die Beinachse, der Impuls aus dem Beckenboden leitet die Beckenbewegung ein. Dreht sich das Hüftbein spiralförmig über den Hüftkopf, so wird die Bewegungsenergie weiter nach oben übertragen. Eine harmonische und gleichmäßige Verteilung der Bewegung im Rumpf ist die Folge. Rhythmisch pendelt der Thorax jetzt hin und her, die Bewegung erfolgt reaktiv. Mittel- bis langfristig nimmt die Brustkorbbeweglichkeit dadurch zu oder sie bleibt zumindest erhalten. Die Annahme, dass ein Steckenbleiben dieser Bewegungsimpulse im Hüftgelenk die Beweglichkeit des Brustkorbes negativ beeinflusst, ist durchaus nachvollziehbar. Die Form folgt der Funktion, in diesem Falle verlieren die Strukturen im Thorax durch permanenten Nichtgebrauch an Beweglichkeit. Verkürzungen und Verklebungen des Bindegewebes entsprechen einer Anpassung an die Funktion. Stimmt die Ausrichtung im Körper dann haben die Rhythmus angehenden Bewegungsimpulse eine große Wirkung. Laufen bedeutet fürs Bewegungssystem: In Schwingung bleiben. Der Aufrichteimpuls beim Landen und das Abstoßen des Vorfußes sind rhythmuswirksame Momente beim Laufen.

Im Rhythmus Leichtigkeit erfahren

Wer wünscht sich das nicht: Mit Leichtigkeit und Freude durch die Wälder zu laufen, anstatt sich nach Atmen ringend Schritt für Schritt nach vorne zu plagen (Abb. 7). Klar, ohne Training keine Kondition, dies gilt für die Muskelkraft genauso wie für das Herzkreislauf-System. Doch Leichtigkeit ist nicht das Resultat von Kraft, Leichtigkeit ergibt sich aus dem Bewegungsfluss. Dafür sind Richtung und Rhythmus entscheidend. Beim Landen wirken die Impulse in die Aufrichtung, sie vermitteln dem Körper Länge und Orientierung. Beim Abstoßen sorgt ein kräftiger Impuls nach vorne-oben für die Beschleunigung. Der Körper schwingt dynamisch um seine Mitte, die rhythmischen Bewegungsimpulse halten den Schwung aufrecht. Wie beim Schaukeln: Wenn man die Schaukel in Schwingung bringt, zählt primär nicht die Kraft, sondern das exakte Timing. Kommt der Impuls zu früh, wird der Schwung abgebremst, kommt er zu spät, wirkt er nur sehr abgeschwächt. Form und Funktion bedingen sich gegenseitig. Gilt die Bewegung als Ursprung der Struktur? Pulsiert das Blut, weil das Herz pumpt, oder pumpt das Herz, weil das Blut pulsiert? Wer synchron im Puls der Bewegung läuft, kommt dem Ursprung der Anatomie und ihrer faszinierenden Wirkungsweise etwas näher. Probieren Sie es aus!

Von der Theorie in die Praxis

Bewegung zu lernen ist nicht ganz einfach. Vertraute Bewegungen umzulernen gilt als noch schwieriger. Und in schnellen Bewegungsabläufen wie

eben dem Laufen etwas zu verändern, zählt zum schwierigsten. Verständnis für die Veränderung wecken, Wahrnehmung und Beweglichkeit fördern, das sind die ersten Schritte, das Trockentraining sozusagen. Eine bewegliche Hüfte gilt als das A und O des Laufens, doch was nützt die Beweglichkeit, wenn die selektive Bewegungssteuerung beim Abstoßen das Becken nicht aufzurichten vermag? Die Stoßkraft staucht wieder in die LWS. Es braucht also viel gezielter Bewegungsübung im Vorfeld. Sind die Voraussetzungen geschaffen, kommt der mit Spannung erwartete Schritt: Die Umsetzung beim Laufen, draußen im Wald. Das Problem ist die Geschwindigkeit, mit der nun alles abläuft. Kontrolle ist schwierig, die Anforderung, sowohl Richtung als auch Rhythmus zu koordinieren, ist anspruchsvoll. Bilder der Bewegung sind in dieser Situation eine bewährte Lernhilfe. Sie vermitteln einerseits komplexe Bewegungsabläufe und ermöglichen andererseits die Fokussierung auf ein Detail. Anatomisch relevante Zusammenhänge lassen sich beliebig in die Bilder einbauen.

Dazu ein paar Ideen

Lesen Sie die einzelnen Bildbeschreibungen aufmerksam durch, nehmen Sie dann ein Bild, legen Sie sich entspannt auf den Rücken, schließen Sie die Augen und lassen Sie dieses Bild wie ein immer wiederkehrendes Mantra vor Ihrem inneren Auge vorbeiziehen. Üben Sie im Stehen auf einer Seite das Landen oder Abstoßen und lassen Sie gezielt wieder dieses Bild wirken. Dasselbe danach im langsamen Gehen, dann etwas schneller, bis es auch im Laufen klappt. Viel Spaß!

■ Stellen sie sich vor, sie würden einen Waldweg entlang laufen. Der Weg zieht gerade aus, links und rechts stehen hohe Bäume. Spüren Sie, wie dieses Bild auf die Länge Ihres Körpers wirkt. Ihr Kopf strebt wie die Wipfel der Bäume nach oben, während sich die Ferse jedes Mal, wenn sie auf dem Boden aufsetzt, tief in die Erde verankert. Ihr Körper gewinnt Orientierung zwischen oben und unten, richtet sich immer mehr entsprechend dem Lot.

Einfach gut und günstig !

TESTEN SIE UNS UND UNSERE GERÄTE DURCH EINEN BESUCH IN UNSEREM GROSSEN FACHAUSSTELLUNGSZENTRUM UND FORDERN SIE UNSEREN KATALOG AN



THERAPIELIEGEN ■ GYMNASTIKARTIKEL ■ LEHRTAFELN
THEKEN ■ ZUGAPPARATE ■ TRAININGSTHERAPIEGERÄTE
■ ISOKINETIK ■ ELEKTROTHERAPIE ■ SCHLINGENTISCH
KRANKENGYMNASTIK ■ PHYSIKALISCHE THERAPIE+REHA

Stolzenberg
PARTNER FÜR GÜNSTIGEN EINKAUF

EIGENE FERTIGUNG + KUNDENDIENST
DIESELSTRASSE 22 • 50374 ERFTSTADT
TEL. (0 22 35) 7 18 49 + 7 37 88 • FAX (0 22 35) 6 78 71

WWW.STOLZENBERG.ORG
E-MAIL: INFO@STOLZENBERG.ORG

DIN EN
ISO 9001
CERTIFICATION

CE
gem.
Richtlinien
93/42 EWG

Die Schwerkraft hilft den Fuß zu verankern, der Bewegungsimpuls vermittelt Leichtigkeit. Nach einer Weile beobachten Sie, wie die Abstoßkraft den Bewegungsimpuls nach oben verstärkt. Das Gefühl der Leichtigkeit nimmt zu, ohne das tiefe Verankertsein beim Landen zu verlieren.

■ Wenden Sie jetzt Ihre Aufmerksamkeit dem rechten Fuß zu. Sehen Sie, wie er beim Aufsetzen der Ferse nach vorne rollt, wie der Vorfuß den Boden berührt, wie die Bewegungsenergie nach vorne wirkend die Spiralstruktur verlängert. Weich gibt der Fuß nach, dehnt sich aus, rollt ab, um sich dann blitzschnell wieder zu kontrahieren. Verfolgen Sie bildhaft diese Bewegung im Zeitlupentempo. Landen, dämpfen, verlängern der Spirale, abrollen und impulsiv abstoßen. Die Spirale verkürzt sich. Spüren Sie, wie beim Landen Ihr Fuß dem Bein das Gefühl des Bodens vermittelt. Das Knie läuft noch ein wenig nach vorne, bremst den Schwung, die untersten Außenrotatoren halten den Trochanter nach außen gedreht, vermitteln der Hüfte das Gefühl des Bodens. Der unterste der Außenrotatoren zieht unmittelbar unter dem Hüftkopf vorbei. Dort ist jetzt Kraft und Halt spürbar. Aus dieser ersten Phase des Dämpfens schraubt sich das Bein nun in die Länge. Der Vorfuß dreht sich tief nach vorne-unten-innen in den Boden, während der Hüftkopf sich nach hinten-oben-außen orientiert. Es ist, als ob Schienbeinplateau und Oberschenkelkondylen sich im Kniegelenk auseinander schrauben. Das Gewicht wird stabil bis zum Abstoß auf diesem langen geraden Bein gehalten.

■ Konzentrieren Sie sich wieder auf den Abstoß und stellen Sie sich vor, wie sich die Innenseite des Oberschenkels schraubenförmig nach oben verlängert. Die Adduktoren drehen nach vorne und orientieren sich nach oben und außen. Jeder Abstoß verlängert Ihr Bein. Die Bewegungsfreiheit der Hüfte nach vorne vermittelt ein gutes Streckvermögen, die Bewegung nach außen-oben unterstützt die Abduktion. Die standbeinseitige Beckenhälfte beginnt sich beim Landen kräftig auf den Hüftkopf zu schrauben, eine Beckenhälfte schraubt sich nach unten, die andere nach oben. Der ganze untere Rücken verlängert sich, der Kopf vermittelt die Orientierung. Zwischen Kopf und Becken dehnt sich der Brustkorb aus und nimmt die Bewegungsdynamik in sich auf. Landet der Fuß, orientiert sich die Wirbelsäule in die Länge, der Kopf nach oben, das Becken nach unten, der Brustkorb schwingt auf der Standbeinseite nach vorne. Die schräg verlaufenden Rumpfstrukturen werden gedehnt, speichern die Energie, um sie beim nächsten Schritt wieder in

die Bewegung frei zu setzen. Jetzt dreht sich die Richtung um, die andere Seite schwingt nach vorne. Schritt für Schritt kommt der Brustkorb mehr und mehr in Schwingung. Die Länge der Wirbelsäule baut sich bei jeder Landung erneut auf.

Literatur

1. Hüter-Becker A. (Hrsg.): Lehrbuch zum Neuen Denkmodell der Physiotherapie, Band 1 Bewegungssystem, 1. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart 2002
2. Kapandji IA: Funktionelle Anatomie der Gelenke - Band 3, Rumpf und Wirbelsäule, zweite Auflage, Enke Verlag, Stuttgart 1992. 172, 66
3. Lang J, Wachsmuth W: Praktische Anatomie - Band I, Teil IV, zweite Auflage. Springer Verlag, Berlin, 1972. 158-9
4. Larsen C: Die Zwölf Grade der Freiheit, Kunst und Wissenschaft menschlicher Bewegungskoordination, 1. Auflage, Via Nova Verlag, Petersberg, 1995
5. Larsen C: Füße in guten Händen, 1. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart, 2003
6. Platzer W: Taschenatlas der Anatomie, Band 1, Bewegungsapparat, 5. Auflage, Thieme Verlag, 1986 Stuttgart
7. Olson T.R. ; A.D.A.M. Anatomie Atlas, Mediscript Verlag, Bad Woreshofen, 1998

■ Korrespondenzadresse:

Christian Heel
Spiraldynamik International
Universitätsstraße 53
CH-8006 Zürich
www.spiraldynamik.com



CHRISTIAN HEEL

- Staatl. Skilehrer- und Bergführerausbildung in Österreich
- Ausbildung zum Physiotherapeuten in Salzburg
- Fortbildungsschwerpunkte: Bewegungssystem, Bewegungskontrolle, Bewegungsentwicklung
- internationale Lehrtätigkeit mit Schwerpunkt Spiraldynamik
- Leiter von Spiraldynamik International in Organisation, Forschung und Schulung in Zürich
- diverse Publikationen