

Lothar Jahrling, Bernd Rockenfeller:

# Sensomotorische Einlagenversorgung: Aktio gleich Reaktio

## Zusammenfassung:

Ein Hauptziel bei der Versorgung mit sensomotorischen Einlagen ist es, durch gezieltes Setzen von Reizen („Aktio“) die Stütz- und Zielmotorik („Reaktio“) zu verändern.

Die Körperbewegung wird beeinflusst, indem die Einlage den Fuß in seiner Bewegung verändert, so dass der Patient mit seinem sensomotorischen System eine neue, physiologischere Bewegungsstrategie erarbeiten muss.

Für diese Art der gezielten sensomotorischen Beeinflussung der Bewegung ist das Wissen um neuromuskuläre Zusammenhänge – nicht nur am Fuß – unabdingbare Voraussetzung.

Grundlage der Voraussetzung ist eine umfassende Befundung, bei der die Beweglichkeit und das Bewegungsausmaß der Gelenke untersucht wird und der Fuß palpirt um zu erfühlen, wo die Pelottierungen auf der Einlage platziert werden und wie hart oder weich sie gearbeitet werden müssen.

Wenn das Potenzial beim Patienten vorhanden ist, eine neue Bewegungsstrategie zu erlernen, können die Einlagen physiotherapeutische Therapien unterstützen und zu besseren Behandlungsergebnissen führen. Auch operative Maßnahmen können sich an diesen Lerngedanken anlehnen und es kann weniger gelenkversteifend operiert werden.

Viele manipulative Versorgungstechniken der letzten hundert Jahre basieren auf einem mechanischen, reduktionistischen Modell der mikroskopischen Linse. Um komplexe Zusammenhänge zu verstehen, zerlegen wir sie in immer kleinere Bestandteile, um die Rolle jedes Einzelnen wissenschaftlich zu untersuchen. Die Arbeiten von Aristoteles, Isaak Newton und René Descartes haben mit ihrer mechanischen Herangehensweise dieser Analyse dazu geführt, dass auf dem Gebiet der physikalischen Medizin die Bücher mit Winkelangaben und Vektoren gefüllt sind.

Das frühe zwanzigste Jahrhundert prägte die Physik, unter anderem durch Einstein, zu einem relativistischen Universum, zu einem Verständnis der Beziehungen, statt linearer Kausalitäten aus Ursache und Wirkung. Erst viel später erreichte diese Denkweise auch die physikalische Medizin.“

Beziehungen zu verstehen ist das Hauptanliegen des Buches "Anatomy Trains" des Feldenkrais-Therapeuten Thomas W. Myers, aus dem das oben stehende Zitat stammt. Ganzheitlich geht er darin auf die Muskel-Faszien-Ketten und funktionellen Zusammenhänge für Haltung und Bewegung ein.

In der heutigen Zeit ist die Anerkennung einer Versorgungstechnik jedoch nicht primär vom ersichtli-

chen und reproduzierbaren Erfolg am Patienten abhängig, sondern vielmehr von wissenschaftlichen Studien, die genaue Messdaten liefern. Diese Forderung ist durchaus berechtigt. Doch neben der Wissenschaft sollten wir immer auch die größeren Zusammenhänge im Auge behalten.

Ein ganzheitlicher Ansatz muss kein Widerspruch zur genauen wissenschaftlichen Erforschung der menschlichen Bewegung sein. Beides ergänzt sich und ist notwendig, um unser Verständnis für die menschliche Bewegung zu erweitern.

Im folgenden Beitrag soll die Anwendung eines systematischen Ansatzes auf die Analyse von Haltungs- und Bewegungsmustern erläutert werden, die für die orthopädienschuhtechnische Versorgung mit sensomotorischen Einlagen von den Autoren als sinnvoll erachtet wird.

Dieser Bericht soll jedoch nicht dazu dienen, den Erfolg anderer Vorgehensweisen in der Einlagenversorgung zu schmälern. Einsteins Relativitätstheorie verneinte nicht die Newton'schen Axiome, sie stellte sie vielmehr in einen größeren Zusammenhang. Auf ähnliche Weise eliminiert die Theorie der Beeinflussung sensomotorischer Fähigkeiten durch Einlagenversorgung nach Jahrling nicht den Wert der vielen möglichen Versorgungs- und Analysemethoden, sondern stellt sie in den Kontext des

Bewegungssystems als Ganzes.

## Entwicklungsgeschichte

Entwickelt wurde die sensomotorische Einlage 1991 von Lothar Jahrling, basierend auf der Versorgung von spastisch gelähmten Patienten. Ausschlaggebend für ihre handwerkliche Entstehung war die Unzufriedenheit von Therapeuten mit den damals gängigen Orthesen- und Einlagenversorgungen. Therapeutische Erfolge, die sich während und nach einer Behandlung einstellten, konnten durch diese Hilfsmittelversorgungen nicht unterstützt werden. Schwerwiegender noch: sie standen der Therapie kontraproduktiv entgegen. Ergebnisse von funktionellen Therapiemethoden – wie zum Beispiel die propriozeptive neuromuskuläre Fazilitation (PNF) – bei denen durch den Therapeuten unter anderem ein physiologisches Gangbild angebahnt wird, konnten durch die orthopädienschuhtechnische Versorgung nicht gehalten werden.

## Behandlungsbeispiel PNF

Abbildung 1 zeigt einen Patienten mit dem für eine Tetraspastik typischen Gangbild: in der Hüfte flektiert, die Oberschenkel sind innenrotiert und adduziert, die Füße befinden sich in Spitzfußstellung. Dieser Patient wurde ursprünglich mit Innenschuhen „fixiert“,

*Anschrift für die Verfasser:*

OSM Lothar Jahrling  
Schiffenberger Weg 115  
35394 Gießen  
E-Mail: info@footpower.de



**1** Patient mit Tetraspastik, Typisches Gangbild: In der Hüfte flektiert, Oberschenkel sind innenrotiert und adduziert, Füße sind in Spitzfußstellung



**2** Simulation der Abstoßphase aus der Position: Hüfte in Extension, Abduktion, Innenrotation, Knie flektiert, Fuß in Plantarflexion, Pronation.



**3** Erarbeiten der Schwungphase in die Position: Hüfte in Flexion, Abduktion, Außenrotation, Knie extendiert, Fuß in Dorsalflexion, Supination

um ihn aus der Spitzfußstellung zu korrigieren. In der PNF-Behandlung zeigte er jedoch sehr wohl funktionelle Bestandteile eines physiologischen Gangbildes, wie die Abbildung 2 zeigt, in der die Abstoßphase simuliert wird. Aus dieser Startposition arbeitet der Patient aktiv und gegen Widerstand in die „Schwungphase“.

Auf Abbildung 3 ist gut zu erkennen, dass der Patient aus seiner Spitzfußhaltung heraus aktiv in der Lage ist, in die Dorsalextension zu arbeiten. Wird er im Anschluss an die PNF jedoch in einem Innenschuh fixiert, verliert er jegliches sensomotorisches Feedback, was aus der Bewegungsstarre der kleinen und großen Fußgelenke resultiert. Die fehlende Bewegung des Fußes muss in den weiterleitenden Gelenken (Knie, Hüfte, ISG, LWS, usw.) kompensiert werden.

### Therapeutischer Leitsatz

Das Ziel aller physiotherapeutischen Maßnahmen ist es, die abnorme Steuerung des Muskeltonus und der Koordination zu beeinflussen, dem Patienten normale Haltungs- und Bewegungsmuster zu ermöglichen und ihm die Chance zu geben, sie sensomotorisch zu erlernen. Gemäß diesem Leitsatz ist

es nur allzu verständlich, dass die Therapeuten Kritik an den damaligen Hilfsmitteln äußerten. Denn in einer statischen Versorgung lässt sich kein Bewegungsmuster sensomotorisch erlernen.

Ein Hauptziel in der Versorgung mit sensomotorischen Einlagen nach Jahrling ist es deshalb, dem menschlichen Körper durch gezieltes Setzen von Reizen („Aktio“) eine physiologische Stützmotorik und Zielmotorik („Reaktio“) abzuverlangen. Die so genannte Haltungs- oder Stützmotorik gewährleistet die aufrechte Haltung des Körpers entgegen der Schwerkraft. Die Zielmotorik steht für die Steuerung aller Bewegungen. Beide Funktionsbereiche beeinflussen und ergänzen sich gegenseitig.

Für diese Art der gezielten sensomotorischen Beeinflussung ist unter anderem das Wissen über die neuromuskulären Zusammenhänge unseres Körpers unabdingbare Voraussetzung, um eine funktionelle Versorgung zu gewährleisten.

### Ausführlicher Befund ist Grundlage

Grundlage für die Versorgung ist, dass der Techniker ein umfassendes Wissen über den menschlichen skelettalen und neuromuskulären Aufbau – zumindest

über den Fuß – besitzt. Diese Kenntnis allein reicht jedoch nicht aus, wenn in der Versorgung biodynamisch und biomechanisch Einfluss auf Fehlstellungen des Fußes und seiner weiterleitenden Gelenke genommen werden soll. Der Fuß sollte nicht als isoliert zu versorgen betrachtet werden. Es gilt vielmehr die Zusammenhänge einer Fußfehlstellung auf die Körperstatik und die Körperdynamik im Gesamten zu erkennen. Um diesen Gesamtzusammenhang zu verstehen, macht sich die Wissenschaft das Modell der „mikroskopischen Linse“ zu Nutze und zerlegt den Körper in seine funktionellen Bausteine. Dies dient nicht nur den Wissenschaftlern als Erklärungsmosaik, um körpereigene Reaktionen auf die Versorgung zu analysieren, sondern hilft auch dem Techniker bei der praktischen Umsetzung am Patienten.

Wolfgang Potthast und Gert-Peter Brüggemann erläutern in Ihrer Veröffentlichung „Wirkung von Schuhzurichtungen und Einlagen auf die Kinematik (gr. Bewegung) und Kinetik (gr. Einwirkung von Kräften) des Bewegungsapparates“, dass es durchaus Sinn ergibt, den Fuß nicht modellhaft als starren Körper zu betrachten. Ihn als mehrgliedriges System abzubilden, wie zum

Beispiel von Arampatzis et al. (2002) vorgeschlagen (er zerlegte den Fuß in ein sieben Segmente umfassendes Mehrkörpermodell), könnte weitaus wertvollere Informationen über Fußfehlformen, Belastungen und den Erfolg von Versorgungen mit Einlagen liefern.

Folglich ist es sinnvoll, den Fuß in seiner Struktur und Funktion genau zu kennen. Das bedeutet auch zu wissen, dass zum Beispiel eine Pronationsbewegung nicht alleine im unteren Sprunggelenk erfolgt, sondern dass an dieser Bewegung eine Vielzahl an Muskeln, Knochen und Gelenken beteiligt ist. Ergo muss eine Pronationseinschränkung nicht zwingend eine Beweglichkeitsreduktion im unteren Sprunggelenk als Ursache haben. Eine funktionelle Befundung, wie sie Lothar Jahrling aus vielen Methoden kombiniert hat, gibt dem Techniker hier eine greifbare Hilfestellung.

### Die Palpation

Nachdem das Einlagenkonzept theoretisch bekannt ist, muss durch Palpation an der Fußsohle die Wirkung der Einlage simuliert werden (Abb. 4 - 7). Dies geschieht indem man den Fuß und das Knie in die maximal mögliche Extension bringt, um alle Muskelbäuche und Sehnenzüge an der Fußsohle



4 Mediale Palpation unter dem sustentaculum tali.



5 Laterale Palpation.



6 Palpation von plantar.



7 Konstruktion und Übertrag der Palpation auf die Belastungsmatrix.

zur Anspannung zu bringen. Bei dem Relief der später zu fertigenden Einlage darf es nicht zu massivem Druck auf Sehnenzüge und Muskelbäuche kommen. Auch die Zehen sollten in die Extension gebracht werden. Der Daumen des Technikers simuliert die Wirkung der einzelnen Erhebungen der Einlage, um die Funktionsveränderung herzustellen, die später erreicht werden soll. Die gute Rückfußpositionierung ist dabei zu sichern ohne die Bewegung des vorderen unteren Sprunggelenks zu belästigen.

Die Überprüfung ist notwendig, da bei der Palpation die unterschiedliche Beschaffenheit des Bindegewebes und die Struktur der einzelnen Sehnen ertastet werden kann. Ein festes Bindegewebe wird weniger Druck von plantar benötigen, um eine Bewegungsänderung hervorzurufen, als ein schlaffes Bindegewe-

be. Dementsprechend wird die Höhe der Erhebungen auf der Einlage unterschiedlich aussehen. Das Ergebnis sollte auf das Abbild des Fußes übertragen werden (Abb. 8), damit in der Produktion der Einlage diese Informationen genutzt werden können (Abb. 9). Bei der Palpation kann man in den meisten Fällen genau herausfinden, wo Druck auf die Fußsohle gebracht werden kann und wo nicht. Muskelbauch und Sehnen sind deutlicher zu palpieren als das weichere Bindegewebe.

Auch die Sensibilität des Patienten sollte mit in die Bewertung des maximal zu ertragenden Druckes hineinfließen. Ein eher empfindlicher Patient kann weniger Druck ertragen als ein unempfindlicher Patient. Ein neurologisch spastisch erkrankter Patient braucht wesentlich mehr Druck an der plantaren Fußsohle als ein

„gesunder“ Mensch, damit eine Bewegungsänderung erreicht werden kann. Die Palpation und auch die Funktionsüberprüfung der Gelenke sollte gerade beim

Spastiker stets mit langsamen Bewegungen getätigt werden, da die Nervenorgane schneller erregbar sind und es sonst zu einem schnellen Einsetzen der Spastik kommt.

Die Abbildung 10 zeigt die funktionellen Elemente der sensomotorischen Einlage, deren Gestaltung sich an den Palpationsbefunden orientiert.

### Einlagenproduktion und Wirkweise

Die Herstellung der sensomotorischen Einlage unterliegt strikt den Erkenntnissen des vorausgegangenen Befundes.

Das Ziel ist, die Körperbewegung zu verändern, indem die Einlage den Fuß innerhalb der Bewegung in seiner Position verändert, so dass der Patient mit seinem sensomotorischen System eine neue physiologischere Bewegungsstrategie erarbeiten muss. Dabei werden folgende Prinzipien angewandt:

1. Veränderung der Gelenkpositionen über die Einlagenpelottierungen und



8 + 9 Übertrag von der Belastungsmatrix auf die Einlage.



**10** Die Mittelfußköpfchen sitzen direkt vor der stufenförmigen Pelottierung genau so wie es beim Patienten palpierbar war. Die Zeilenbank bringt eine weitere Streckungsvariante.

- anhebungen,
- 2. Veränderung der Sehnen- und Muskelstrecken,
- 3. Verbesserung der Propriozeption durch verstärkten Fußsohlenkontakt,
- 4. Optimierte Reaktivität des Golgisehnenapparates,
- 5. Reflexlokomotion über die Fußsohle,
- 6. Statische Positionierung zur Verbesserung der Dynamik,
- 7. Synchronisation synergistischer Muskularbeit durch Freilassen aller Gelenkbewegungen.

Durch die völlige Bewegungsfreiheit der Fußgelenke muss und kann die gesamte Bewegungskette im Körper eine Veränderung der Bewegung herstellen. Dabei wird nachweislich die Funktion im ganzen Körper verändert.

### Einlageneinpassung

Eine sensomotorische Einlage nach Jahrling funktioniert umso besser, je mehr sich der Handwerker die Mühe gemacht hat, eine Symbiose zwischen Fuß, Schuh und Einlage herzustellen. Folgendes gilt es dabei zu beachten:

- Die Einlage darf an der Unterfläche nicht breiter sein als die Brandsohle.
- Sie sollte am Kontakt zur Fußfläche nicht schmaler sein als der Fuß.
- Sie darf dem Fuß nicht soviel Volumen im Schuh

wegnehmen, dass der Schuh zu eng wird.

- Sie muss der Absatzsprengung gerecht werden.

Wenn das alles nicht umzusetzen ist, sollte über einen anderen Schuh nachgedacht werden, oder der Patient muss sich mit einer geminderten Funktion arrangieren.

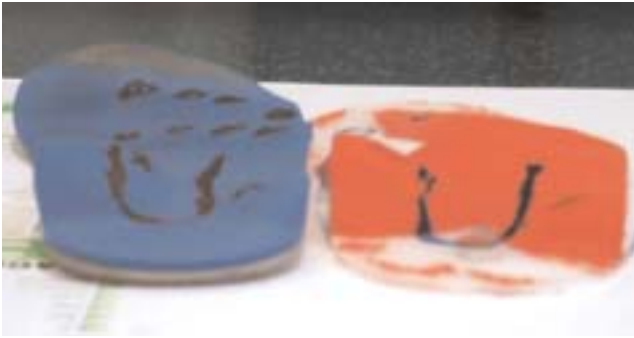
Die Bewegung mit der Einlage im Schuh sollte überprüft werden.

Da die Anhebungen zu Beginn der Therapie vom Patienten oft als unangenehm beschrieben werden, sollte überprüft werden, ob die Druckposition, die der Patient beschreibt, mit dem durch die Einlagenversorgung erwünschten Druck übereinstimmt. Wenn dies nicht der Fall ist, muss eine Verschiebung der Pelottenpositionierung vorgenommen werden.

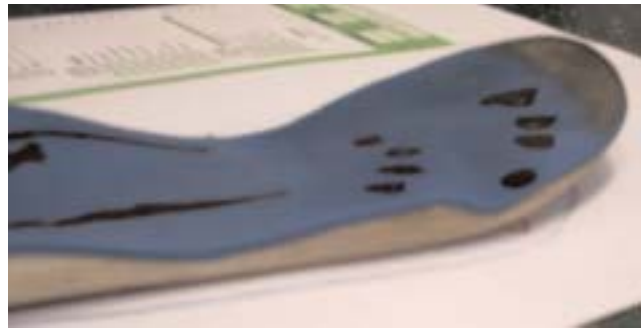
### Kontrolle

Die Kontrolle dient der Frage nach einer Beschwerdefreiheit oder Besserung.

An der getragenen Einlage kann relativ genau überprüft werden, ob die Bewegung physiologisch gelaufen ist oder nicht. Eine falsche Bewegung führt oft zu einer Torsion der Einlage. Blasen an der Fußsohle sind ein sicheres Zeichen für ein falsch angefertigtes Relief. Wenn der Patient hier immer noch unangenehmen Druck beschreibt, kann sich das



11 Die linke blaue Einlage hat eine falsche konstruierte Pelottierung. Medial werden die Plantarfaszie und der kurze Fußsohlenmuskel belastigt



12 Die Mittelfußköpfchen werden nur angehoben, der Fuß fällt in der Abstoßphase in starke Eversion.

sensomotorische System nicht auf die Anforderungen für die gewünschte neue Bewegung einstellen. In diesem Fall ist eine Optimierung der Einlagenversorgung angezeigt.

Die Abbildungen 11 und 12 zeugen von Versorgungsbeispielen, bei denen die Funktionselemente falsch konstruiert wurden und eine Neuversorgung erfolgen musste.

Da eine sensomotorische Einlage eine Lerneinlage ist, stellt sich eine Bewegungsänderung oft erst nach ein bis zwei Wochen ein. Auch hier sollte mit den gleichen Voraussetzungen gearbeitet werden wie bei der Untersuchung. Die Bewegungsanalyse ist hier das Mittel, um eine weitere Verbesserung anstreben zu können.

Die Funktionsüberprüfung und die Palpation kann wiederholt werden, und die Überprüfung der Einlage sollte erfolgen.

**Fallbeispiel**

Der Patient hat ein laterales Schmerzsyndrom zwischen Wadenbein und Fersenbein.

Der Fuß bleibt zwischen Auftrittsphase und Abstoßphase in der Eversion (Abb. 13). Die daraus resultierende Komprimierung im lateralen Bereich des Fußes ist latent vorhanden.

Die Endorotation im Kniegelenk, die Rotation

der Hüfte und die Blockierung des Iliosakralgelenk sind dadurch programmiert.

Funktionell muss die Eversion durch eine starke Pelottierung unter dem Sustentaculum tali korrigiert werden, damit die Komprimierung lateral beendet

wird (Abb. 14). Dadurch werden in allen oberen Gelenketagen bessere physiologischere Bewegungsstrategien ermöglicht.

Der Patient hat nach zehn Minuten keinerlei Schmerzen mehr gespürt. Gleichzeitig haben sich die

Schmerzen im Iliosakralgelenk nach einer Woche aufgelöst.

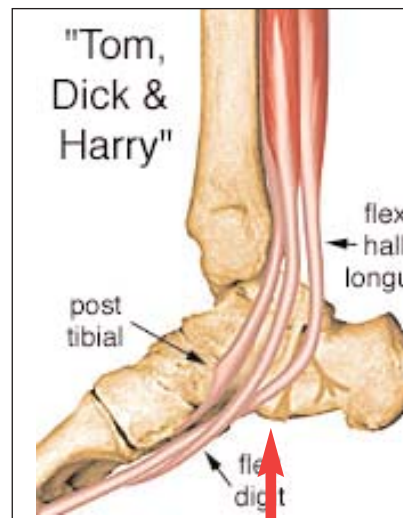
Wie im unteren Bild zu sehen ist (Abb. 15), musste an der Einlage viel nachgearbeitet werden um eine optimale Positionierung für die darauf folgende Bewe-



13 Ein Patient mit lateralem Schmerzsyndrom zwischen Wadenbein und Fersenbein.



14 Pelottierung unter dem Sustentaculum tali



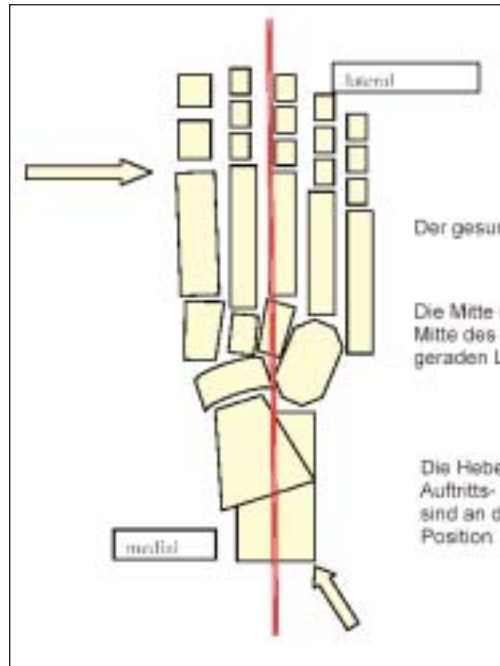
15 Die Seitenansicht zeigt, wie hoch die Pelotte gearbeitet werden musste, um die optimale Bewegungsunterstützung zu erreichen.



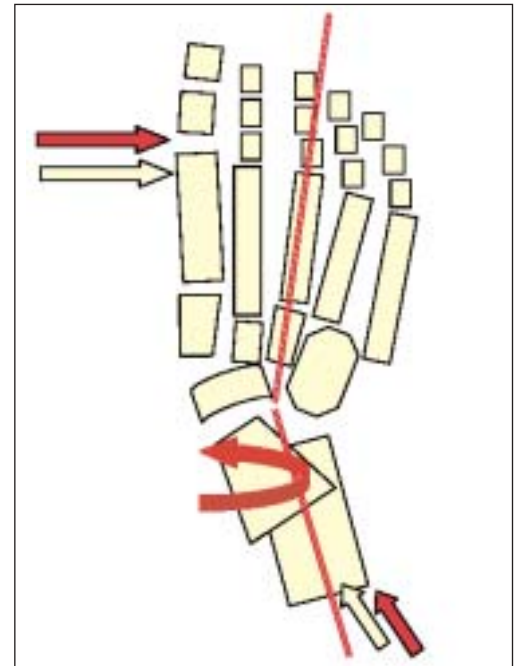
gung zu finden. Die Ansicht einen einzelnen Muskel zu aktivieren oder gar zu hemmen habe ich komplett zur Seite gelegt. Alle wissenschaftlichen Studien haben eindeutig belegt, dass es nicht um einzelne Muskeln geht, sondern immer um Muskelketten und die gesamte Funktionsveränderung innerhalb der Bewegung.

### Fazit

Die sensomotorische Einlage nach Jahrling ist nach 15 Jahren Entwicklungszeit eine Einlage, die von schwer neurologisch betroffenen Patienten, Leistungssportlern und dem einfachen Büroangestellten getragen wird. Jedoch hat das Konzept nicht den Anspruch alle Probleme lösen zu können. Wenn aber das Lernpotenzial eines Patienten vorhanden ist, also eine neue Bewegung erlernt werden kann, dann ist dieses System in der Lage, dieses Lernen therapeutisch zu unterstützen. Physiotherapeutische Behandlungskonzepte werden somit unterstützt und der Übungsgedanke einer physiotherapeutischen Behandlung kann deutlich zu besseren Ergebnissen



16 Der gesunde Fuß: Die Mitte des Fersenbeins und die Mitte des Vorfußes verlaufen in einer geraden Linie. Die Hebelarme für die Auftritts- und Abstoßphase sind an der physiologischen Position.



17 Der abgesenkte Fuß. Die Torsion im Verhältnis vom Rückfuß zum Vorfuß wird sichtbar. Die Endrotation über den Talus kann sich entwickeln. Iliosakralgelenke können blockieren. Der Hebelarm in der Auftrittsfläche verlängert sich. Der Hebelarm für die Abstoßphase verlängert sich nur medial.

führen. Operative Maßnahmen können sich in ihrer Ausführung an diesen Lerngedanken anlehnen und es kann deutlich weniger gelenkversteifend operiert werden.

Therapeutische und operative Maßnahmen können in ihrer Wirkung durch die Versorgung mit sensomoto-

rischen Einlagen unterstützt und optimiert werden. In geeigneten Fällen kann die Einlage auch als Präventionshilfsmittel eingesetzt werden. ■

### Literatur: