

Larsen, Christian: "Wirbelsäule – Prävention durch 3D-Bewegung"; Krankengymnastik, Mai 1998, 50(5), Plaum, München, (6) Seiten

## Wirbelsäule - Prävention durch 3D -Bewegungsqualität

Ch. Larsen

### Zusammenfassung

*Vier scheinbar grundverschiedene Situationen: Sport, Alltag, Yoga und Therapie - mit ein und derselben anatomischen Grundlage! Die globale 3D-Verschraubung der Wirbelsäule gemäß dem spiraldynamischem Konzept wird anhand dieser vier Beispiele vorgestellt:*

1. Links-rechts alternierende Verschraubung des Stammes beim Laufen,
2. Treppensteigen,
3. Drehsitz im Yoga und
4. Therapie der dreibogigen thorakalen Torsionsskoliose.

*Heute muß - aufgrund des anatomisch - funktionellen Verständnisses der Wirbelsäule - ein dreidimensionales Mobilitäts- und Belastungstraining der Wirbelsäule propagiert werden. Die 3D-Anatomie stellt eine verbindliche Grundlage für Bewegungstherapie und präventives Bewegungstraining dar. Das konkrete Fazit für die physiotherapeutische Praxis: 3D-Bewegungsmuster der Fortbewegung können therapeutisch-präventiv eingesetzt werden - global wie gezielt.*

**Schlüsselwörter:** Spiraldynamik - Wirbelsäule - 3D-Anatomie - präventive Physiotherapie - Yoga - Skoliosebehandlung

### Summary

#### The spine - preventive measures through 3D movement quality

*Four apparently very different situations, namely, sport, daily life, yoga, and therapy can all be seen from one and the same anatomic point of view. The global 3D (three-dimensional) torsion of the spinal column according to the spiral dynamic concepts is introduced here by means of four examples:*

1. left-right alternating torsion of the trunk during running.
2. stair climbing,
3. spiral twists in yoga and
4. therapy for a triple-curved thoracic torsional scoliosis.

*Given the contemporary anatomical-functional view of the spine, it seems most appropriate to propagate a three-dimensional mobility and strength-training program. Three-dimensional (3D) anatomy constitutes a reliable basis for movement therapy and preventive exercises. The conclusive point for physiotherapy is that the 3D movement concept of locomotion can be useful in both prevention and treatment, in general as well as in specific situations.*

**Key words:** spiral dynamic - spinal column - 3D anatomy - preventive physiotherapy - yoga - scoliosis treatment

### Résumé'

#### La colonne vertébrale - Prévention par l'exercice de mouvements tridimensionnels

*Quatre situations apparemment tout à fait différentes: le sport, la vie de tous les jours, le Yoga et la thérapie qui s'appuient sur la même donnée anatomique. La torsion générale tridimensionnelle de la colonne vertébrale selon le principe dynamique en spirale est présentée à l'aide des quatre exemples suivants:*

1. la torsion alternante gauche-droite de l'axe lors de la marche,
2. en montant l'escalier
3. dans la position rotatoire du Yoga et
4. lors de la thérapie de la scoliose thoracique de torsion à trois courbures.

Sur la base des connaissances actuelles relatives au fonctionnement et à l'anatomie de la colonne vertébrale des exercices tridimensionnels de mobilité et de mise en charge doivent être préconisés. L'anatomie tridimensionnelle constitue une base concrète pour la kinésithérapie et l'entraînement préventif de la mobilité. En ce qui concerne la pratique physiothérapeutique on peut en conclure ce qui suit: les schémas cinétiques tridimensionnels de la locomotion peuvent être utilisés - d'une manière générale au spécifique - à des fins thérapeutiques et préventives.

**Mots-clés:** dynamique en spirale - colonne vertébrale - anatomie tridimensionnelle - physiothérapie préventive - Yoga - traitement de la scoliose

### Spiraldynamik®: Bewegungs- und Therapiekonzept

*Spiraldynamik ist ein anatomisch funktionell begründetes Bewegungs- und Therapiekonzept - oder etwas*

### ***salopp gesagt, eine dreidimensionale Gebrauchsanweisung für den menschlichen Körper***

Archaische Bewegungsabläufe lassen sich mit Hilfe relativ einfacher Natur- und Symmetriegesetze modellartig beschreiben. Der große Vorteil: Das Normale - normal im Sinne von gesund und optimal, nicht im Sinne des statistischen Durchschnitts - kann so definiert werden. Spiraldynamik erklärt kohärent die bioarchitektonischen Konstruktionsprinzipien des menschlichen Körpers und dessen dreidimensionale Bewegungsfunktionen. Dadurch unterscheidet sie sich bereits wesentlich von anderen physiotherapeutischen Konzepten.

Der Gesundheitsbonus durch Bewegung für Männer und Frauen aller Altersstufen ist heute eine epidemiologisch gesicherte Tatsache. Über die Langzeitauswirkungen der Bewegungsqualität hingegen schweigt sich die wissenschaftlich gestützte Forschung aus. Der Grund: Es fehlen einfach meßbare Parameter und repräsentative Beurteilungskriterien.

### ***Statische Wirbelsäulendehformierungen sind - auf einen einfachen Nenner gebracht - die Folge der unvollkommenen Auseinandersetzung des Menschen mit der Schwerkraft***

Fixierte LWS-Lordosen, strukturelle BWS-Kypbosen, Flachrücken u. a. sind nicht genetisch determiniert - obschon eine familiäre Disposition unbestreitbar ist. Statische Wirbelsäulendehformierungen entwickeln sich in direkter Abhängigkeit von unseren Haltungs- und Bewegungsgewohnheiten. Im Klartext heißt das: Fehlende Ökonomie und chronisch einseitige Muster führen via muskuläre Dysbalance zu strukturell fixierten Ungleichgewichten. Und genau hier setzt die Prävention durch Bewegungsqualität an.

### ***Je früher desto präventiver - je später desto therapeutischer***

Therapeutische Maßnahmen bezwecken, ein bereits vorhandenes strukturelles Ungleichgewicht wieder rückgängig zu machen oder zumindest die Sekundärfolgen zu mildern. Prävention hingegen zielt auf die Erhaltung des funktionellen Gleichgewichts. Dabei gilt der Grundsatz: je früher, desto präventiver - je später, desto therapeutischer. Eine Verbesserung des Gleichgewichts auf struktureller Ebene ist grundsätzlich fast immer möglich. Knochen, Bänder und Muskeln haben als lebende Gewebe die ausgesprochene Fähigkeit sich anzupassen - im positiven wie im negativen Sinne. Entscheidend für den langfristigen therapeutischen Erfolg oder den präventiven Nutzen ist die Weichenstellung im Alltag: Verbessern sich die Haltungs- und Bewegungsgewohnheiten, verändern sich damit automatisch die physikalischen Belastungskräfte, können sich die Strukturen reorganisieren. Ausmaß und Geschwindigkeit der strukturellen Erholung sind eine Frage des Alters, der Dauer des vorhandenen Ungleichgewichts, der genetischen Disposition, der Eigenmotivation, des Körperbewußtseins, der fachlich kompetenten Instruktion (Abb. 1a-b).

### ***Das wichtigste therapeutisch präventive Mittel, das strukturelle Gleichgewicht zu erhalten oder wiederherzustellen, ist der Alltag***

Er dauert 24 Stunden am Tag. Aber nicht alle Bewegungen des Alltags sind geeignet! Autofahren beispielsweise ist nur begrenzt nützlich. Die motorische Gesamtkoordination wird viel zu wenig gefordert. Ganz anders jene Bewegungen, die im genetischen Repertoire des Menschen verankert sind: die sogenannten archaischen oder fundamentalen Bewegungsabläufe. Sie haben evolutionsgeschichtlich wesentlich zur Ausbildung der anatomischen Strukturen des Bewegungssystems beigetragen. Die Wechselwirkung von Funktion und Struktur ist fester Bestandteil des Evolutionsprozesses bis zum heutigen Tag: Die Funktion prägt über formative Reize die Struktur, die optimierte Struktur verbessert die Funktion.

### ***Als archaische Bewegungen in diesem Sinne gelten Fortbewegungsarten wie Kriechen, Krabbeln, Gehen und Laufen***

Bedingt auch Schwimmen und Klettern. Das Greifen und Loslassen der Hände und Arme gehört ebenfalls dazu. Beim gesunden Neugeborenen sind diese Bewegungsmuster als Primitivreflex angelegt: Greif- und Schreitreflex, Moro-Umklammerungsreflex, Tauchreflex. Diese Bewegungsautomatismen stellen das archaische Rohmaterial für die individuelle psychomotorische Entwicklung dar: Über formative Reize sind die archaischen Bewegungsfunktionen maßgeblich an der Ausbildung und Reifung des Bewegungssystems beteiligt. Als Beispiele erwähnt seien die Pfannendachreifung durch breites Wickeln, der Aufbau des Fußgewölbes durch die Aufrichtung oder die Horizontalisierung des Tibiaplateaus durch Stehen und Gehen. Beim Erwachsenen sind es genau diese fundamentalen - für die Motorik wesentlichen Bewegungsabläufe -, die einen relevanten therapeutisch-präventiven Nutzen erwarten lassen.

### ***Die Schraubenspirale (Helix) ist ein weiterverbreitetes Struktur- und Bewegungsprinzip der Natur sozusagen ein Grundbaustein des Universums (1)***

Dies trifft auch für den menschlichen Körper zu. In mikroanatomischen Dimensionen wimmelt es geradezu von Spiralen: Aktinfilamente, Prokollagen, Aminosäuren, DNA, um nur einige der bekannteren Beispiele herauszugreifen. In der Makroanatomie des Menschen sieht es ähnlich aus: Gehörschnecke, Nabelschnur, Kreuzbänder und Hüftgelenkkapsel weisen offensichtliche Schraubenspiralstruktur auf. Mancherorts ist die

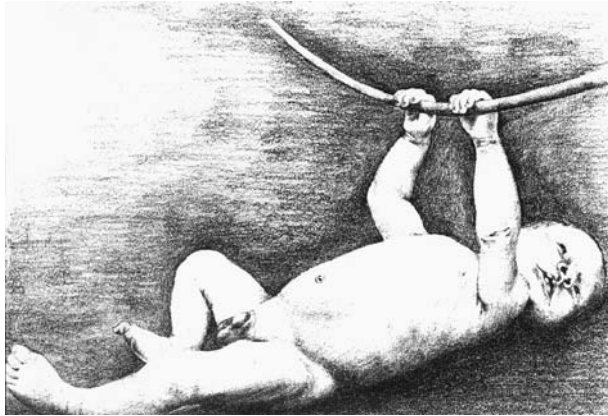


Abb. 1: Schreit- und Greifreflex (a-b) im Neugeborenen- und Säuglingsalter: Archaische Bewegungsautomatismen repräsentieren das evolutionsgeschichtlich relevante Bewegungsrepertoire des Menschen. Die 3D-Dynamik archaischer Bewegungsabläufe stellt das anatomisch-funktionelle Fundament der Spiraldynamik dar.

helikale Struktur ein bißchen versteckt: Die Anordnung der Muskelfasern des linken Ventrikels beispielsweise weist eine klassische »Wasserstrudelstruktur« auf. Oder die 3D-Struktur des Femurs: Dieser lange Röhrenknochen weist in der Sagittalebene eine C-Form auf, in der Frontalebene eine S-Form. Hinzu kommt mit dem Antetorsionswinkel eine In-sich-Verdrehung. Zusammgezählt ergibt sich daraus exakt die geometrische Definition einer Schraubenspirale: C-Bogen in der ersten Ebene, S-Bogen in der zweiten Ebene und axiale Rotation in der dritten Ebene. Genau dieses Prinzip der 3D-Verschraubung zieht

sich wie ein roter Faden durch die Anatomie des menschlichen Bewegungssystems - inklusive Wirbelsäule. Anatomische Struktur, Biomechanik und globale Bewegungsfunktionen der Wirbelsäule erscheinen so in einem neuen Licht (Abb. 3a-b)



Abb. 1b

**Die 3D-Verschraubung eines Körpervolumens ist geometrisch gekennzeichnet durch einen S-Bogen, einen C-Bogen und die entgegengesetzte axiale Drehrichtung**

Für das Entstehen einer solchen Verschraubung ist die dreidimensionale Drehung zweier Pole notwendig, genauso wie Sie mit beiden Händen ein Handtuch auswringen. Damit eine spiraloge Verschraubung des Stammes entsteht, müssen sich die beiden Pole - Kopf und Becken - in einem bestimmten Symmetrieverhältnis zueinander bewegen - achsensymmetrisch. Dem Phänomen Schraubenspirale liegt das Prinzip Achsensymmetrie zugrunde. Mit Hilfe der Kugelgeometrie läßt sich diese 3D-Rotationsbewegung der Pole und die Verschraubung des dazwischen liegenden Körpervolumens bildlich darstellen:

1. Dimension: spiegelsymmetrisches Einrollen der Pole um ihre transversalen Achsen (C-Bogen)
2. Dimension: gegensinnige axiale Rotation der Pole um ihre Verbindungsachse (Torsion)
3. Dimension: gleichsinnige Rotation der Pole um ihre sagittalen Achsen (S-Bogen)

### Sport: Alternierende Verschraubung beim Laufen (Abb. 4a-b)

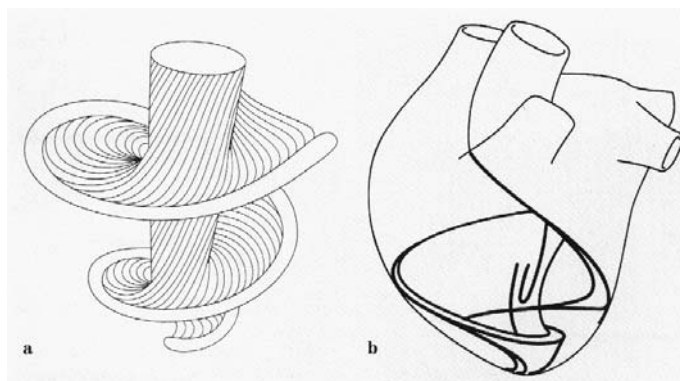


Abb. 2: Die Helix ist ein zentrales Strukturelement der menschlichen Makroanatomie: Die Anordnung der Nervenfasern des *N. acusticus* im Innenohr (a) weist klassische Schraubenspiralstruktur auf. Ebenso der Muskelfaserverlauf (b) des linken Ventrikels. Bildzitate aus 6.

**Aus evolutionsgeschichtlicher Perspektive stellen der aufrechte Gang und das aufrechte Laufen die grobmotorisch wichtigsten Bewegungen des *Homo sapiens* dar**

Unsere nächsten, heute lebenden Verwandten, die Menschenaffen, sind dazu nicht imstande. Sie müssen sozusagen »halbsitzend und im Paßgang« durch die Landschaft joggen. Dabei haben sie, zumindest was den Stamm betrifft, eine vergleichbare Anatomie mit zwei muskulären Schrägsystemen. Im Vergleich zum Menschenaffen stellt der menschliche Stamm eine »Revolution« in der Evolution dar. Die alternierende Links-rechts-Verschraubung des Stammes hat es möglich gemacht - Schritt für Schritt.

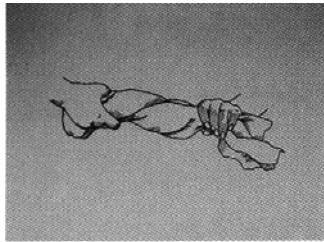


Abb. 3a

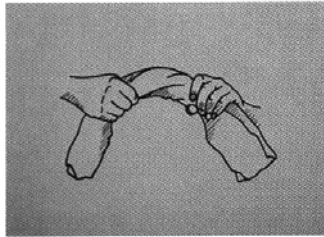


Abb. 3b

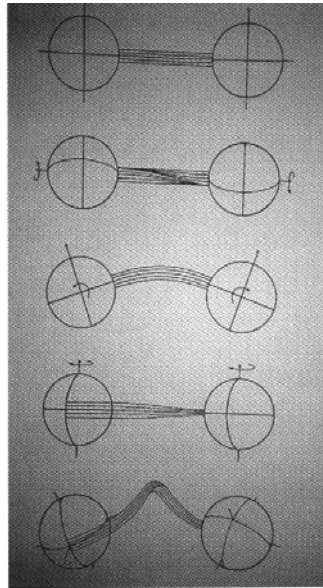


Abb. 4a

Abb. 3: 3D-Verschraubung: Am Beispiel eines Handtuchs kann der Unterschied zwischen 3D-Rotation (a) und 3D-Verschraubung (b) eines Körpervolumens gut visualisiert werden.

© Spiraldynamik International.

Abb. 4a: Kugelgeometrische Darstellung der 3D-Torsion (von oben nach unten): Nullausgangsstellung; axiale Rotation; spiegelsymmetrisches Einrollen; Lateralflexion; und ganz unten die drei Dimensionen in einer Bewegung.

**Unter die dreidimensionale Lupe genommen, sieht die funktionelle Verschraubung des Stammes so aus:**

### 1. Dimension: Sagittalebene

**Axiale Aufrichtung:** In der sagittalen Ebene kommt es im Moment des Abstoßens - der belastungs- und arbeitsintensiven Phase - zu einer axialen Aufrichtung der gesamten Wirbelsäule. Die axial druckbelastete Wirbelsäule hat grundsätzlich zwei Reaktionsmöglichkeiten: Sie gibt der axialen Kompression nach und verstärkt damit ihre physiologischen Krümmungen, oder sie benutzt die axiale Druckbelastung als »Führungswiderstand« und verlängert sich. Durch die axiale Verlängerung nehmen die physiologischen Krümmungen temporär ab - typischerweise im Sinne einer Minuslordose von Hals- und Lendenwirbelsäule und einer Minuskyphose der Brustwirbelsäule. Die entscheidenden Vorteile: Hebellänge und Biegespannung nehmen entsprechend ab; die Druckbelastung auf die Wirbelsäule erfolgt axialer; die Bandscheiben werden gleichmäßiger druckbelastet.

### ***Dieses Prinzip der aktiven Verlängerung unter Druckbelastung gilt für die gesunde Wirbelsäule***

Bei bevorstehender Diskopathie beispielsweise steht die Pathomechanik im Vordergrund: Bereits eine geringfügige Minuslordose kann im Sinne eines Flexionsmechanismus wirken und eine Protrusion der Bandscheibe nach dorsal auslösen. Aufrichtung und Verlängerung - richtig für präventive Ziele - können auf einmal gefährlich werden. Konstitutionelle Unterschiede müssen gleichermaßen berücksichtigt werden. 40 Grad LWS-Lordose können druckphysikalisch ganz unterschiedliche Auswirkungen haben! Für die keilförmig ausgebildeten Bandscheiben einer konstitutionellen Hyperlordose bedeuten 40 Grad bereits einen Flexionsmechanismus; für den lumbalen Flachrücken hingegen bereits die Endstellung in Extension.

Fazit: Die individuellen Verhältnisse und pathomechanischen Überlegungen führen zur sinnvollen Modifikation des allgemeinen Prinzips. Prinzipien sind - im Gegensatz zu starren Regeln - flexibel. Sie müssen definitionsgemäß der individuellen Einmaligkeit angepaßt werden (Abb. 5a-c).

### ***Unter axialer Druckbelastung besteht die Gefahr einer lumbalen Hyperlordose und/oder thorakalen Hyperkyphose***

Die gravierenden Folgen hoher Axialkräfte bei lumbaler Hyperextension haben im Sport traurige Berühmtheit (2) erlangt: Es kommt zum direkten Kontakt der unteren Wirbelgelenkfortsätze mit dem benachbarten Wirbelbogen. Die scharfe Kante des Processus articularis inferior wirkt dabei wie ein Meißel! Durch die chronische Traumatisierung des Bogens kann es schließlich zur Spaltbildung kommen. Gewichtheber, Kunstturner und Ringer weisen in bis zu 40% (!) eine Spondylyse auf. Deshalb ist in allen Disziplinen mit hohen Axialkräften eine saubere Bewegungstechnik - sprich axiale Ausrichtung der Wirbelsäule - entscheidend. Die lumbale Hyperlordose und - noch viel wichtiger - das kyphotische Ausbrechen des LWS nach hinten gilt es zu vermeiden. Dem Techniktraining kommt hierbei entscheidende Bedeutung zu.

### 2. Dimension: Transversalebene

#### ***Auf der zweiten Ebene findet die axiale gegensinnige Rotation von Becken und Oberkörper um die Körperlängsachse statt***

In einer ersten, groben Annäherung sieht die Verschraubung so aus: Das Becken rotiert auf die Standbeinseite, der Oberkörper fungiert als Widerlager, der Brustkorb selbst dreht geringfügig, dafür dreidimensional zur Spielbeinseite; der Kopf bleibt geradeaus nach vorne gerichtet. Die thorakale Widerlagerung der Beckenrotation erfolgt passiv durch die Schwungenergie der Arme und aktiv durch die Rumpfmuskulatur. Die Rotation findet hauptsächlich in der BWS statt: Die Facetten der kleinen Wirbelgelenke stehen hier in der Frontalebene, ideale

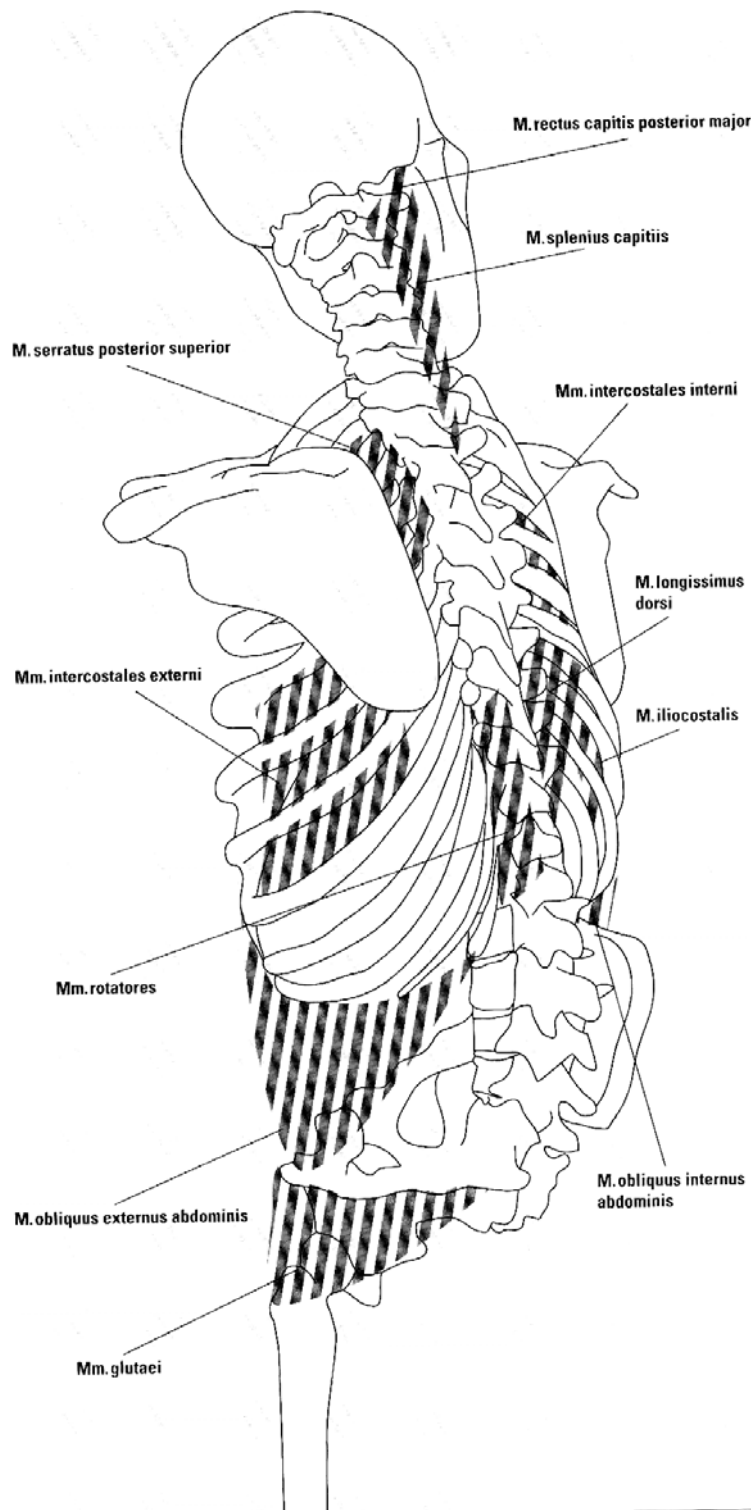


Abb. 4b: 3D-Dynamik des Stammes: Der Thorax wird in die globale 3D-Verschraubung integriert: Funktioneller Tiefstand und Rotation des Beckens auf die Standbeinseite mobilisieren die kaudalen Rippen nach hinten-unten; die kranialen Rippen hingegen bewegen sich (*Mm. Scaleni*) nach vorne-oben; dadurch wird der Brustkorb auf der Standbeinseite links dreidimensional auseinandergezogen und »geöffnet«; der Hemithorax der Spielbeinseite rechts wird analog »geschlossen«. Dabei wirken das externe Schrägsystem der Standbeinseite links und das interne Schrägsystem der Spielbeinseite rechts synergistisch. Bildzitat<sup>7</sup>, © Spiraldynamik International.

ventral gekipptem Becken ist die Vordehnung des *M. iliopsoas* viel schlechter, und zweitens nimmt die Extensionskraft der Glutealmuskulatur ab: Die vorderen Anteile der Hüftstrecker werden im entscheidenden

Voraussetzung für eine freie axiale Rotation. In der LWS hingegen sind die Facetten in der Sagittalebene orientiert, was die Rotation auf wenige Grade einschränkt. Der in präventiver Hinsicht springende Punkt: Bei funktionell eingeschränkter Mobilität des Brustkorbs besteht die Gefahr, daß sich die Drehkräfte von der BWS auf die LWS verlagern (Abb. 6a-b).

**Entscheidend im Moment des Abstoßens ist die Kombination von axialer Verlängerung und axialer Rotation**

Eine verstärkte Lordosierung der LWS würde zum Ausfall der ligamentären Sicherung und damit zur funktionellen Labilisierung der kleinen Wirbelgelenke führen. In Kombination mit einem unbeweglichen Thorax finden wir jetzt eine äußerst ungünstige Kräftekonstellation in der LWS: Hyperlordose, Labilisierung der kleinen Gelenke, axiale Stauchung und kompensatorische Rotation. Sobald sich geringfügige degenerative Veränderungen der LWS hinzugesellen, kommt es definitionsgemäß zu einer Verschmälerung des Gelenkknorpels. Das bedeutet nochmals eine Vergrößerung des Bewegungsspielraums, eine strukturelle Labilisierung der kleinen Gelenke. Ein Teufelskreis von unphysiologischer Belastung, funktioneller Instabilität und verstärktem Verschleiß kommt in Gang. Und genau dies gilt es präventiv zu verhindern.

**3. Dimension: Frontalebene**

**In der Frontalebene kommt es zum funktionellen Beckentiefstand auf der Standbein seile und zum Hochstand auf der Spielbeinseite**

Entscheidend dabei ist die 3D-Qualität der Beckenbewegung. Die seitliche Kippung des aufgerichteten Beckens erfolgt durch die schräge Bauchmuskulatur der Spielbeinseite und die Glutealmuskulatur der Standbeinseite. Bei forciertem Ventralneigung des Beckens hingegen erfolgt das Anheben der Beckenspielbeinseite durch Verkürzung des *M. quadratus lumborum*. Und gleich noch ein Nachteil für die Lokomotion: Bei

Moment des Abstoßens unfreiwillig zu Hüftbeugen umfunktioniert.



Abb. 5: Prinzip der axialen Ausrichtung (Reißen mittelschwer, Atlanta 96): Petrov (links) gewinnt Gold und stellt einen neuen Weltrekord auf. Seine Wirbelsäule ist optimal ausgerichtet: minimale Biegespannungen durch axiale Ausrichtung. Caruso (Mitte) mit gleichmäßiger Hyperextension über die ganze Länge der Wirbelsäule: Die axiale Verspannung der Rückenmuskulatur wird dadurch verbessert. Dies erhöht die Sicherheit, gleichzeitig nimmt aber die Biegespannung zu. Hernandez (rechts) mit einem höchst gefährlichem Ausbrechen der Wirbelsäule nach dorsal in die Totalkyphose. Bildzitate Enrospport, 27.07.1996.

Abb. 6: Fatouma Roba - Gewinnerin des olympischen Marathons von Atlanta - in anatomisch funktionell perfektem Laufstil: Die alternierende Links-rechts-Verschraubung von Becken und Oberkörper erfolgt hier dreidimensional. Funktioneller Beckenschiefstand (Linien) und thorakale Rotation (Pfeile) sind blickdiagnostische Kriterien. Blidritat F2 & F3, 28.07.1996.

### 1. bis 3. Dimension = 3D-Dynamik

#### ***Die Baum-Zeit-Geometrie der funktionellen 3D-Verschraubung beim Laufen ist komplexer Natur***

Das Becken beispielsweise beschreibt eine rückwärtslaufende 8er-Bewegung; der Thorax wird dreidimensional durchbewegt; die Rippen drehen sich in ihren Kugelgelenken; der Krümmungsradius der Rippen nimmt auf der Spielbeinseite zu und auf der Standbeinseite jeweils ab. Die funktionellen Bewegungsabläufe im Stamm sind, im Detail betrachtet, ungeheuer komplex. Der funktionelle Globalzusammenhang jedoch beruht auf einem relativ einfachen Struktur- und Bewegungsprinzip - jenem der spirallgen Verschraubung. Zusammengefaßt läßt sich die funktionelle 3D-Verschraubung des Stammes unter axialer Belastung auf folgende, einfache Kenngrößen reduzieren:

- axiale Verlängerung der Wirbelsäule
- Rotation und Tiefstand des aufgerichteten Beckens zur Standbeinseite hin
- relative Gegenrotation des Brustkorbs bei gleichzeitiger Aufrichtung der BWS
- funktionelle 3D-Mobilisierung des linken und rechten Hemithorax
- Kopf bleibt geradeaus nach vorne gerichtet.

#### ***Der Thorax wird dreidimensional funktionell mobilisiert***

Die Beckenschaufel der Standbeinseite bewegt sich entsprechend der Hauptzugrichtung der Glutealmuskulatur nach hinten-unten-außen. Die kaudalen Rippen der Standbeinseite werden via Rumpfwand in die gleiche Richtung gezogen - nach hinten-unten-außen. Die kranialen Rippen hingegen bewegen sich nach vorne-oben-innen (Mm. scalem). Mit anderen Worten: Der Hemithorax der Standbeinseite wird durch eine Dreh-, Dehn- und Gleitbewegung »geöffnet«. Die Rippen gleiten und drehen auseinander. Auf der entlasteten Spielbeinseite passiert das Gegenteil, die Rippen gleiten übereinander und zusammen. Eine Hälfte des Brustkorbs wird dreidimensional geöffnet, die andere geschlossen. Diese 3D-Asymmetrie der Rippenbewegungen im Wechselrhythmus der Fortbewegung ist für die funktionelle Mobilisierung des Brustkorbs im Alltag entscheidend! Und - wie die Praxis zeigt - relativ einfach erlebbar.

**Alltag: 3D-Verschraubung beim »Treppensteigen« (Abb. 7a-b)**

***Hier eine Basisübung aus dem therapeutisch präventiven Repertoire der Spiraldynamik***

**Ausgangsstellung:** Seitenlage am Boden mit dem Rücken zur Wand. Das untere Bein ist in allen großen Gelenken mindestens rechtwinklig gebeugt; die Flexion im Hüftgelenk hilft, das Becken zu stabilisieren. Das obere Bein ist gestreckt, von der maximalen Hüftextension bis zum Ballenstand des Fußes. Je nach Situation und Schwierigkeitsgrad kann das gestreckte Bein unterlegt oder aktiv parallel zum Boden gehalten werden. Der ganze Rücken, insbesondere die Lendenwirbelsäule, wird aktiv und sanft gegen die Wand gedrückt. Der Kopf

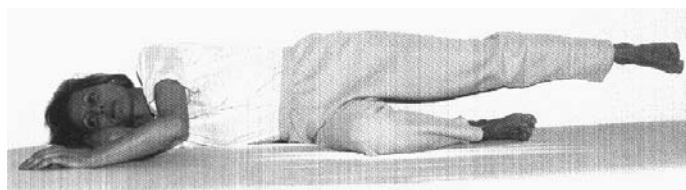


Abb. 7a



Abb. 7b

Abb. 7: Bei der Übung *Laufen in Seitlage* dienen Boden und Wand als Führungsebenen. Funktionell entscheidend sind axiale Ausrichtung vom Scheitel bis zur Sohle, funktionelle Stabilisierung der LWS und plastische Mobilität des Thorax. Auf der Standbeinseite (a) wird der Thorax dreidimensional geöffnet, auf der Spielbeinseite (h) wird er geschlossen. © Spiraldynamik International



Abb. 8a



Abb. 8b

Abb. 8: Das Laufen in Seitlage entspricht funktionell dem Treppensteigen: langsam und dreidimensional ausgeführt ist das Treppensteigen eine perfekte Integrationsübung für den Mitag: proximale AbduktionInnenrotation und distale Extension im Hüftgelenk der Standbeinseite, funktionelle Stabilisierung lumbal, Rotationsmobilisierung des Brustkorbes...

©Spiraldynamik International

gleichzeitiger 3D-Mobilisierung von BWS und Thorax

- vollständige Hüftextension ohne kompensatorische Lordosierung
  - aktive Hüftabduktion und Außenrotation, Vorbereitung für das 3D-Beinachsentraining
  - Zwerchfellmobilisierung und freie Ventilation der Lungenbasis auf der Standbeinseite
- Die methodischen Vorteile dieser Übungsanordnung liegen auf der Hand:
- Der Boden und die Wand stellen klare Führungsebenen dar

wird in axialer Verlängerung der Wirbelsäule unterlegt, die Gesichtsebene rechtwinklig zum Boden. Der bodennahe Arm kann unter den Kopf oder nach vorne auf den Boden gelegt werden; der andere Arm wird mit der Hand vor dem Gesicht aufgestützt.

**Bewegungsauftrag:** Die Anweisungen an den Patienten enthalten folgende Schlüsselemente: Ferse wegstoßen; LWS gegen die Wand stabilisieren; ganze Wirbelsäule aktiv verlängern; Hals und Kinn bleiben entspannt, das Pressen des Kinns gegen die Brust ist nicht erwünscht. Diese Anweisungen geben den aktiven Bezugsrahmen der Bewegung.

Erst jetzt folgt die gezielte Mobilisierung des Brustkorbs: Der oben liegende Hemithorax wird mit einer Drehdehn-Bewegung dreidimensional »geöffnet«, die kaudalen Rippen bleiben in Kontakt mit der Wand, die obersten Rippen bewegen sich nach kranial und drehen zum Boden hin. Dadurch kommt es zur Aufrichtung der BWS (Minuskyphose) bei gleichzeitiger Rotation zur Gegenseite, was übrigens exakt der Funktion der Mm. rotatores entspricht.

Entscheidend ist - und da benötigen viele Patienten verbale und manuelle Führung - die Kombination von Extension und Rotation der BWS bei gleichzeitiger axialer Stabilisierung der LWS. Diese Stellung wird - einmal korrekt erreicht - einen Moment gehalten; dann dreht - nicht rollt - der Hemithorax wieder zur Wand zurück. Mit dem Zurückdrehen kann die Beinsetzung gewechselt werden.

Ausbaustufe: Oberes Bein dreifach gebeugt, unteres Bein in allen großen Gelenken gestreckt... Dann erneuter Beinwechsel: Die obere Brustkorbseite dreht wieder nach kranial und zum Boden... usw. (Abb. 8a-b).

**Alternierend und rhythmisch ausgeführt ergibt diese Bewegung das Treppensteigen in Zeitlupe und am Boden**

Je nach Situation steht mehr die globale Koordination - z. B. beim Lauftraining - oder eine bestimmte Bewegungssequenz - z.B. bei der 3D-Skoliosetherapie - im Vordergrund. Das vorrangige Ziel ist immer die sensomotorische Wahrnehmungsschulung mit folgenden Schwerpunkten:

- axiale Ausrichtung des gesamten Körpers vom Scheitel bis zum Vorfuß
- axiale Stabilisierung der LWS bei

- Die Schwerkraft wird gezielt genutzt
- Die Übung kann zu Hause selbständig geübt werden
- Die Integration in den Alltag ist einfach: Um neunzig Grad gedreht entspricht die Übung räumlich exakt dem alltäglichen Treppensteigen
- Die Übung stellt eine Basisübung für eine Reihe von Wirbelsäulendeformierungen dar (z. B. Mobilisierung einer fixierten BWS-Kyphose, 3D-Skoliosebehandlung).

### Yoga-Drehsitz (Abb. 9)



Abb. 9a: Der Yoga-Drehsitz fördert die funktionelle 3D-Mobilität und 3D-Stabilität des Stammes. Der Stamm wird im Drehsitz - analog dem Laufen - dreidimensional verschraubt: Das Becken aufgerichtet, links leicht angehoben und nach rechts rotiert; die BWS gestreckt und nach links rotiert; der Kopf geradeaus nach vorne und axial ausgerichtet. Bildzitat<sup>3</sup>.



Abb. 9b: Tänzerische Laufbewegung in perfekter Koordination: Funktionelle Belastungsachse durch den ganzen Körper, hohe funktionelle Mobilität des Thorax. (Bildzitat Annabelle, CH)

### **Das Ziel der Yogaübungen besteht u. a. darin, den Körper mit möglichst wenig Aufwand langfristig fit zu halten**

Dies vor allem für das ungestörte Meditieren. Die spezifischen Wechselwirkungen zwischen Körperstellung und seelischem Erleben haben dabei eine zentrale Bedeutung. Typischerweise werden mehrere Asanas sinnvoll aneinander gereiht, um das funktionelle Bewegungsspektrum des menschlichen Körpers abzudecken. Bei der Wirbelsäule werden Vor- und Rückwärtsbeugungen, Seitneigung nach links und nach rechts und Drehbewegungen unterschieden. Der Drehsitz - benannt nach dem mythischen Begründer des Hatha-Yoga *Matsyendra* - ist eine klassische Yogaübung für das Rückgrat für die Torsion der Wirbelsäule nach links und nach rechts.

### **Der Drehsitz - Matsyendrasana - wird folgendermaßen ausgeführt (3):**

rechte Ferse zum linken Sitzbeinhöcker, linker Fuß über den rechten Oberschenkel; Wirbelsäule (möglichst) kerzengerade aufrichten; Becken aktiv nach rechts rotieren, indem das linke Knie vorgeschoben wird. Die Gegenrotation des Oberkörpers kann verstärkt werden, indem der rechte Arm vor das linke Knie geführt und mit der Hand der linke Fuß gefaßt wird. Tiefes und rhythmisches Atmen... Die Stellung wird gehalten bis - eine bemerkenswerte Dosisempfehlung - bis »es instinktiv genug ist« (3). Dann Seitenwechsel. Der Drehsitz wird als aufrichtend, verjüngend und insgesamt als eine der nützlichsten Yogaübungen überhaupt beschrieben. Es gibt verschiedene Modifikationen des Drehsitzes: Das Becken kann mit beiden Sitzbeinhöckern am Boden verankert werden; oder das untere Bein wird ausgestreckt, was eine entsprechende Dehnbarkeit der Kniesehnen voraussetzt.

### **Spiraldynamische Analyse: Beim genauen Hinsehen (und Hineinspüren) entpuppt sich der Dreh sitz als eine »perfekte« 3D-Verschraubung des Stammes**

Viele der traditionellen Asanas - korrekte Ausführung vorausgesetzt - zeugen von einer außergewöhnlichen Körperintelligenz und einem funktionell sehr reifen Übungsverständnis. In diesem Fall: Das Becken wird mit dem rechten Sitzbeinhöcker gut verankert. Die verankerte »Sitzbeinseite« entspricht der belasteten Standbeinseite beim Laufen. Das Hüftbein der Spielbeinseite links kann leicht angehoben und nach vorne geschoben werden. Dadurch ergibt sich ein funktioneller Beckentiefstand rechts mit einer funktionellen Beckenrotation nach rechts. Der Oberkörper dreht aktiv dagegen, unter gleichzeitiger Verlängerung und Aufrichtung der Wirbelsäule. Die Rippen- und Thoraxbewegungen entsprechen exakt der Drehdehn-Stellung beim Laufen. Der Nacken bleibt lang und offen, Blick und Kopihaltung geradeaus gerichtet. Beim Einatmen kann die axiale Verlängerung betont, beim Ausatmen die gleichmäßige Verschraubung der Wirbelsäule intensiviert werden. Insgesamt ist der Drehsitz eine Art »zur Haltung verdichteter 3D-Dynamik des Laufens«. Ganz schön clever!



## Funktionelle Skoliotherapie (Abb. 10)



Abb. 9c: Die dreidimensionale und gleichmäßige Verschraubung des Stammes kann therapeutisch genutzt werden.



Abb. 10: Dreibogige, thorakal rechtskonvexe, idiopathische Torsionskoliose (w, 16jährig, 64 Grad) in 3D-Korrekturstellung. Alltagsbewegungen wie Treppensteigen (Standbeinphase rechts) können zur funktionellen 3D-Skoliosebehandlung gezielt eingesetzt werden. Sie bewirken einen Zug auf die jeweils konkave Seite und eine Derotation auf allen drei Etagen!

### **Definition der idiopathischen Skoliose: »Strukturell fixierte Seitenausbiegung mit Rotation des Achsenorgans«**

Etwa 85% der Skoliosen (4) sind idiopathisch: Ein oder mehrere Wirbelkörper wachsen auf der konkaven Seite, insbesondere während der Wachstumsschübe, langsamer. Kein Mensch weiß warum, deshalb der Begriff idiopathisch. Es kommt zur Lateralverformung, zur Verdrehung und typischerweise zur Lordosierung der betroffenen Segmente. Die Rotation der Wirbelkörper erfolgt gesetzmäßig auf die konvexe Seite. Die häufigste Form der idiopathischen Skoliose ist die dreibogige, thorakal rechtskonvexe Torsionskoliose. Entsprechend den drei lateralen Bögen besteht eine dreifache Verdrehung des Rumpfes: Rippenbuckel rechts, Lendenwulst und Nackenwulst links. Die Rippen weisen auf der konvexen Seite einen verstärkten Krümmungsradius auf, was den Rippenbuckel aspektmäßig verstärkt; auf der konkaven Seite verlaufen die Rippen gestreckt nach vorne-unten, was ventral als prominenter Rippenbogen imponiert.

### **Skoliose und Bewegungsquantität: Bewegung ohne Korrekturfaktor bedeutet in aller Regel eine ungewollte Vertiefung ein geschliffener Haltung- und Bewegungsmuster**

Dies gilt insbesondere für die Skoliose. Eine unspezifische Bewegungstherapie ist aus diesem Grund erfolglos. Junge Mädchen, die wegen ihres »krummen Rückens« ins Ballett geschickt werden, entwickeln oftmals eine starke Progression ihrer Skoliosen. Bewegung ist gesund, aber Quantität alleine genügt nicht. Bewegungsqualität ist gefragt - in diesem Fall dreidimensional und auf allen drei Etagen korrigierend.

### **Skoliose und Bewegungstherapie: In der konservativen Skoliotherapie werden unterschiedliche krankengymnastische Verfahren angewandt**

Aktiv redressierende Verfahren, mobilisierende und stabilisierende Techniken sowie neurophysiologische Verfahren (*Vojta*). Die 3D-Skoliosebehandlung nach *Schroth* ist heute meines Erachtens der Goldstandard der Skoliotherapie. Durch gezielte Kräftigungs- und Atemübungen wird eine abschnittsweise Korrektur angestrebt: Streckung, Entdrehung und isometrische Kräftigung ebnen den Weg zum therapeutischen Erfolg. Zitat:

»Für die Behandlung der Skoliose ist wichtig, daß die drei Teile des Erector trund, welche separat auf die drei Rumpfabschnitte wirken, auch separat zur Arbeit gebracht werden können (4)«. Mit anderen Worten:

Die Skoliose wird abschnittsweise angegangen. Diese Vorgehensweise kann, gestützt auf das spiraldynamische Bewegungs- und Therapiekonzept, um ein funktionelles Bewegungstraining im Alltag erweitert werden.

### **Die Laufbewegung beim Joggen, das Treppensteigen in Seitlage und der Drehsitz des Yoga haben alle etwas gemeinsam: sie beinhalten den gesuchten 3D-Korrekturfaktor für alle drei Wirbelsäulenabschnitte**

Für das Laufen bedeutet dies: Standbeinphase rechts bietet optimale Korrekturmöglichkeiten für die thorakal rechtskonvexe Skoliose, Standbeinphase links für die thorakal linkskonvexe. Auf den zweiten Blick eigentlich schon fast logisch: Die belastete rechte Körperseite wird sich, gemäß dem eingangs etablierten Prinzip, axial strecken und verlängern. Und dies vom Scheitel bis zur Sohle. Das funktionell

Entscheidende: Der bewegungsphysiologische Korrekturfaktor wirkt auf allen drei Etagen gleichzeitig! Und zweitens:

Die funktionelle Behandlung läßt sich in den Alltag einbauen. Dadurch wird eine 3D-Langzeitkorrektur möglich - und genau darauf kommt es an. Im einzelnen sieht die Korrektur (thorakal rechts konvex) so aus:

- Axiale Ausrichtung der Wirbelsäule: Dadurch entsteht per se eine aktive Verlängerung und ein transversaler Zug auf die jeweils konkave Seite.
- Rotation und Tiefstand des aufgerichteten Beckens zur Standbeinseite hin: Die linkskonvexe und nach links rotierte LWS wird zur konkaven Seite hin ausgeglichen und derotiert.
- Relative Gegenrotation des Brustkorbs unter Aufrichtung der BWS: Zug auf die konkave Seite und Derotation. Zudem werden die asymmetrischen Krümmungsradien der Rippen korrigierend angegangen. Rippenbuckel rechts (Mm. intercostales externi dorsales) und prominenter Rippenbogen links (Mm. intercostales interni ventrales) werden gerafft.
- Kopf bleibt geradeaus: Die HWS wird axial ausgerichtet und derotiert.

## Schlußfolgerungen

**Allgemeine Prävention: Eine gesunde Wirbelsäule kann sich gleichmäßig - knickfrei - in alle Richtungen beugen und drehen: Flexion Hyperextension, Lateralflexion, Torsion**

Diese umfassende 3D-Mobilität ist Voraussetzung für die axiale Verlängerung der Wirbelsäule unter axialer Druckbelastung. Mit anderen Worten: Eine Wirbelsäule, die sich nicht mehr kerzengerade aufrichten kann - als Kinder konnten wir es alle - hat ihre funktionelle Mobilität verloren. Allgemeine präventive Maßnahmen zielen primär darauf ab, die funktionelle 3D-Mobilität und die axiale Stabilität der Wirbelsäule zu erhalten. Anatomisch richtige Bewegungen, speziell archaische Abläufe wie das Gehen und das Laufen, sind eine Goldgrube der präventiven Physiotherapie.

**Gezielte Prävention: Als häufigste Wirbelsäulenleiden gelten lumbale Diskopathie und lumbale Instabilitäten**

Die Pathomechanik von Diskopathie und Instabilität wird heute kontroverser diskutiert. Gemäß dem spiraldynamischen Konzept sind lumbale Diskopathie und Instabilitäten typische Überlastungssymptome: Rotationsdefizit des Thorax und Streckdefizit der Hüftgelenke werden lumbal kompensiert. Hinzu kommen fehlende axiale Ausrichtung unter Druckbelastung und die Labilisierung der kleinen Wirbelgelenke. Von diesen pathomechanischen Überlegungen lassen sich geeignete Maßnahmen zur gezielten Prävention ableiten. Konkret geht es um funktionelle Mobilität des Brustkorbs, volle Extension der Hüftgelenke und axiale Ausrichtung der Wirbelsäule unter axialer Druckbelastung. Alle drei Elemente sind in der anatomisch koordinierten Fortbewegung enthalten. Durch geeignete Übungen können sie gezielt gefördert werden.

## Literatur

1. Fuller, Buckminster: Syuergen.cs. Mac Millan Publishing, New York (1982)
2. Weineck, Jürgen: Sportanatomie. Perimed, Erlangeo (1988)
3. Yesudian, Selva Baja; Sport und Yoga. Fankhauser, Neuchatel (1949)
4. Lehnert-Schroth. Christa; Dreidimensionale Skoliosebehandlung. Gustav Fischer, Stuttgart (1991)
5. Grosser. Manfred: Technik-Training. BLV Sportwissen, München (1982)
6. Larsen Christian; Die zwölf Grade der Freiheit. Via Nova, Petersburg (1995)
7. Oetterli Susanne: Bewegungskoordination auf dem Ball. Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband SPV 6/96, Sempach (1996)

*Anschrift des Verfassers:*  
Dr. med. Christian Larsen

Institut für Spiraldynamik  
Privatklinik Bethanien  
Restelbergstrasse 27  
CH 8044 Zürich

T: +41 (0)878 886 888

F: +41 (0)878 886 889

E: [zuerich@spiraldynamik.com](mailto:zuerich@spiraldynamik.com)

Internet: [www.spiraldynamik.com](http://www.spiraldynamik.com)