

Funktionelle Bewegungslehre

Ein Schlüssel zu neuroaktivem motorischen Lernen

Andreas M. Bertram

Erfahrene Physiotherapeuten oder Bewegungsspezialisten verfügen über ein Repertoire an Übungen, das sich in der Praxis bewährt hat. Dabei ist es ein Ziel, den Patienten oder Trainierenden so zu unterstützen, dass die Bewegungsfertigkeit erhalten, wiedererlangt oder optimiert wird. Dem Wissenstransfer vom Therapeuten/Coach zum Patienten/Trainierenden kommt dabei eine an Bedeutung zunehmende, zentrale Rolle zu. Gibt es Kommunikationsmethoden innerhalb der Instruktion, die erfolgreicher und damit anderen überlegen sind? Wie lässt sich die zur Verfügung stehende Therapie- oder Trainingszeit am besten nutzen, um die geübten motorischen Fertigkeiten schnell und lang anhaltend in das Bewegungsrepertoire zu übertragen? Experimentelle Studien unter anderem von Gabriele Wulf, sowie eigene klinische Beobachtungen zeigen eindeutige Tendenzen im Hinblick auf wirksame und lang anhaltende Lernstrategien. Dabei spielen neuroaktive, kognitive und lernstrategische sowie Feedbackstrategien eine zentrale Rolle. Eine vorgängige Zielvereinbarung, bei der der Patient oder Trainierende seinen Wunsch hinsichtlich z.B. Funktionsverbesserung im praktischen Leben formulieren kann, ist ein erster wichtiger Schritt in der Zusammenarbeit zwischen Patient und Therapeut. EEG-spektralanalytische Messungen, bei denen die rechte und linke Gehirnhemisphäre getrennt dargestellt wird, geben interessante Hinweise über den Erfolg lernfördernder Strategien. Besonders eindruckliche klinische Ergebnisse

zeigen dabei die Nutzung sensomotorischer Aktivitäten, z.B. auf labilen Unterstützungsflächen.

Die richtige Anwendung motorischer Lernstrategien wirkt prozessbeschleunigend auf das Lernverhalten und zeigt eine größere Nachhaltigkeit gegenüber herkömmlichem Instruktionsverhalten.

Das Konzept der funktionellen Bewegungslehre FBL Klein-Vogelbach be-

Mittel zum Zweck. Bewegung hat sensomotorische, physiologische und biomechanische Voraussetzungen und darüber hinaus auch psychologische Bedeutung. Mit ihrer Differenzierung durch ein Analysenkonzept, das therapeutenspezifisches, wissenschaftliches Vorgehen ermöglicht, und die Nutzung einer „Patientensprache“ als Kommunikationsmittel wird Bewegung lernbar.

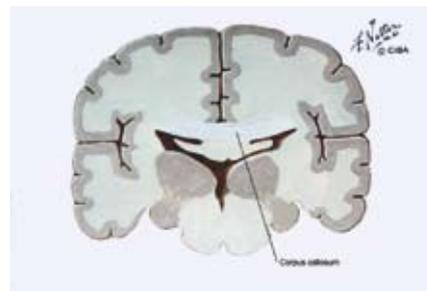
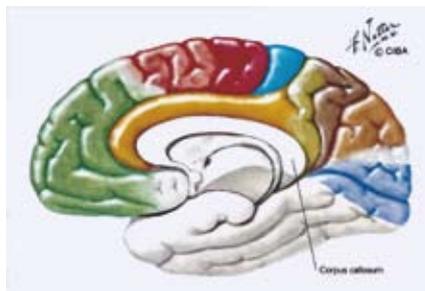


Abb 1: Bilder von F. Netter, Ciba Bsel, Corpus callosum (Brücke)

fähigt Physiotherapeuten, den Prozess vom Erkennen bis zum Beheben/ Mildernden eines „funktionellen Problems“ durch definierte Kriterien zu operationalisieren und damit nachvollziehbar zu machen. Begriffe, die Dr. med. h.c. Susanne Klein-Vogelbach dafür geprägt und definiert hat, sind mittlerweile in die physiotherapeutische Nomenklatur eingeführt. Bei der funktionellen Bewegungslehre handelt es sich um eine Anleitung zur Beobachtung, Analyse und Vermittlung von Bewegung, die es in dieser Genauigkeit bisher nicht gegeben hat (HÜTER-BECKER 2007). Im Sport und in der Physiotherapie ist Bewegung

Die Kunst der Bewegungsvermittlung

Grundsätzlich verfügt jeder Mensch über die Grundlagenfähigkeit von Haltung und Bewegung. Allerdings ist die Fertigkeit im Umgang mit Bewegung sehr verschieden ausgeprägt, was sich in sensomotorischen Spitzenleistungen, aber auch in krank machendem Verhalten zeigen kann. Richtiges Coaching ermöglicht dem Patienten oder Trainierenden, so früh wie möglich eigenständig und unabhängig von Fremdkontrollen, Alltagsbewegungen oder sportartspezifische Bewegungsmuster wieder bzw. neu zu erlernen und zu optimieren.

Was ist optimiertes, neuroaktives motorisches Lernen?

Es ist die Fähigkeit, die am Lernprozess beteiligten Funktionen in einen Zustand zu versetzen, in dem in kurzer Zeit viel differenziertes, motorisches Lernen mit großer Nachhaltigkeit möglich ist.

Die Voraussetzungen dafür kann man schaffen. Den erfahrenen Bewegungsspezialisten gelingt es, so genannte „Lernfenster“ zu öffnen. Voraussetzung dafür ist das Optimieren der Hirnfrequenzen und das Verbessern des Datentransfers beider Hirnhemisphären durch Synchronisation über das Corpus callosum. Die sensomotorische, aber auch die

- Der **Beta**-Frequenzbereich (ca. 14 – 30 Hz): Alltagsbewusstsein, Bereich des aktiven Bewusstseins, der Konzentration, des aktiven Gedankenprozesses.
- Der **Alpha**-Frequenzbereich (ca. 7 – 14 Hz): Bereich der Entspannung, hoher Konzentration, gezielte Ausrichtung der Aufmerksamkeit, hohe Aufnahmefähigkeit von Informationen, Brücke zwischen Unbewusstem und Bewusstem.
- Der **Theta**-Frequenzbereich (ca. 3,5 – 7 Hz): Bereich der tiefen Entspannung, während der Traumphase, bewegte Bilder, Ideen, Problemlösungen, Visionen, fördert das Lernen und die Merkfähigkeit.

„Innerhalb der lernfördernden Hirnfrequenzen scheint der Theta-Frequenzbereich durch die vergrößerte Fähigkeit sich innere Bilder vorstellen zu können eine besonders günstige Voraussetzung für viele kognitive und kreative Anforderungen auch im motorischen Prozess zu sein“ (G. HAFELDER).

In der Patienten-Instruktion, der so genannten „Patientensprache“, verwenden wir in der FBL Klein-Vogelbach meist Formulierungen, die die Phantasie ansprechen. Dadurch kann sich der Patient ein präzises inneres Bild des Bewegungsablaufs (Image motrice) machen.

Beispiel: Bei der therapeutischen Übung „der Cowboy“ ist die segmen-

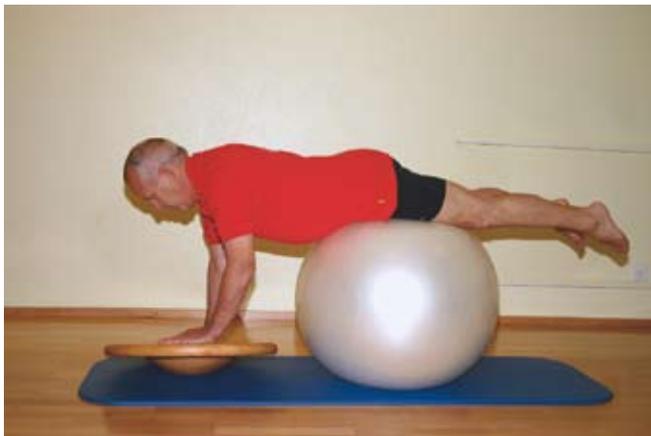


Abb. 2: Durch Ball und Kreisel labilisierte Unterstützungsfläche bei stabilisierenden Aktivitäten im Bereich Schultergürtel, Wirbelsäule und Hüftgelenke



Abb. 3: Diagonaler Vierfüßlerstand auf labilisierte Unterstützungsfläche zur Erhöhung der Anforderung an das sensomotorische System

kognitive Lernfähigkeit des Gehirns ist unter anderem von für das Lernen geeigneten Hirnfrequenzen abhängig. Bewährt haben sich hier die Alpha- und Theta-Frequenzbereiche.

Die Neurowissenschaft spricht den einzelnen Frequenzen spezifische Unterstützung differenzierter Hirnleistungen zu:

- Der **Gamma**-Frequenzbereich (> 30 Hz): Etappen körperlicher Höchstleistung, Hyper-Psychotischer Zustand, Angstzustände, Hyperaktivität, Spannung.

Der **Delta**-Frequenzbereich (ca. 0,1 – 3,5 Hz): Tiefschlaf, Intuition, Kommunikation auf nonverbaler Ebene, Empathie, Endorphin- und Wachstumshormonausschüttung.

Eine wichtige Voraussetzung ist demnach, das Gehirn des Lernenden in den Alpha- oder Thetafrequenzbereich zu bringen. Im Alltag befindet sich das Gehirn normalerweise im Beta-Frequenzbereich, in spezieller Erregung oder Aufregung sogar im Gamma-Frequenzbereich. In diesen Frequenzen ist das Lernen sehr erschwert oder vielleicht sogar unmöglich.

tale und dynamische Stabilisation der Wirbelsäule ein Hauptlernziel. Die Instruktion kann lauten: „Stellen Sie sich vor, der Ball, auf welchem Sie sitzen, sei ein Pferd und Sie reiten selbstbewusst und aufmerksam durch eine Landschaft. Ihr Blick ist auf den Horizont gerichtet.“ Diese Instruktion löst die gewünschte Bewegung des Körpers auf dem Ball und reaktiv die Stabilisation der Wirbelsäule aus. Durch die Konzentration auf dieses innere Bild wird sich die Hirnfrequenz des Patienten reduzieren und „Lernfenster“ werden geöffnet.

Verbesserter Datentransfer durch Synchronisation

Experimentelle Forschungen und klinische Studien lassen den Schluss zu, dass nachfolgende Parameter zu einer Verbesserung des Datentransfers beider Hirnhemisphären durch Synchronisation über die verbindende Struktur, das Corpus callosum (Abb. 1), beitragen.

- Sensomotorische Aktivitäten
- positive Emotionen
- direkte Motivation
- Mentaltraining/Meditieren
- Atemübungen
- Musizieren
- Musik hören (z.B. W. A. Mozart).

In der FBL kommen besonders folgende Parameter zur Anwendung:

- Sensomotorische Aktivitäten
- positive Emotionen
- direkte Motivation
- Atemübungen.

Die FBL nutzt differenzierte sensomotorische Aktivitäten zur Verbesserung des Koordinationsniveaus des Bewegungsverhaltens.

Um das Bewegungsverhalten zu optimieren, muss der neu zu erlernende Bewegungsablauf differenziert und präzise ausgeführt werden. Die Instruktion und Kontrolle der Durchführung dieser Differenziertheit in der Ausführung sensomotorischer Aktivitäten ist eine Kernkompetenz der FBL (Abb. 2 und 3). Das in der FBL entwickelte Analysenkonzept liefert das therapeutische Handwerkzeug dazu.

Emotionen sind hochkonzentrierter Brennstoff für das Gedächtnis

Im limbischen System, dem Ort der Gefühlsverarbeitung, lassen sich sehr wirksam lernfördernde Emotionen für das motorische Lernen nutzen.

Dies sind insbesondere:

- die positive Überzeugung des Therapeuten/Coachs gegenüber dem Patienten/Trainierenden

- die Möglichkeit, eine neue Bewegungsanforderung freudvoll und spielerisch zu lernen
- bei Patienten ein „Vetorecht“ zu vereinbaren, anstatt Problem- und Schmerzstelle ständig zu befragen
- einer „Übung“ oder einem Bewegungsablauf selbst einen Namen geben lassen
- die erbrachte positive Leistung entsprechend im Feedback zu würdigen.

Direkte Motivation

Bei der Motivation ist das Schaffen eines direkten, an der Bewegung orientierten Interesses lernfördernder als eine indirekte Motivation, die häufig durch Ehrgeiz oder einen „guten Eindruck machen wollen“ geprägt ist.

Atmung

Aus den Entspannungstechniken und der Meditation ist uns der Umgang mit der Atmung vertraut. Deshalb ist es wichtig, auch beim Erlernen eines neuen Bewegungsablaufs auf die Atmung des Ausführenden zu achten. Wenn der Patient regelmäßig und adäquat der körperlichen Belastung atmet, ist er in einem ökonomischen Aktivitätszustand. Somit bedeutet das Beobachten der Atmung auch eine gewisse Information über die Hirnfrequenzen. Der Atmung wird bei der Ausführung therapeutischer Übungen in der FBL eine wichtige Bedeutung zugemessen.

Externer Fokus beschleunigt das motorische Lernen

Als Instruktionshilfe bedient sich der funktionell geschulte Therapeut, wann immer möglich, des externen Fokus. Für das optimierte neuroaktive, sensomotorische Lernen bedeutet die Nutzung eines externen Fokus, z.B. auf dem Kreisel stehend einer Murmel, die in einer Kreisrille rollt, verschiedene Aufgaben zuzuordnen. Die Murmel rollt ruhig in der Kreisrille im Uhr-

zeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn. Dem gegenüber würde der interne Fokus das Gewicht beschreiben, welches von einem auf den andern Fuß verlagert wird. Dies ist eine weniger lernwirksame Form der Bewegungsinstruktion (Abb. 4).

Dual-/Multi-Task

Unter Dual- oder Multi-Task versteht man das gleichzeitige Ausführen von zwei oder mehreren Bewegungsaufgaben. Dies stellt an das Hirn eine gesteigerte Herausforderung. Die weniger vertraute Aufgabe, welche mehr Aufmerksamkeit benötigt, wird mit dem Cortex bewältigt, die besser bekannte mit dem Cerebellum und wird somit „automatisiert“ (Abb. 5).



Abb. 4: Externer Fokus: Murmel rollt im Uhrzeigersinn/Gegenuhrzeigersinn

Auch innerhalb des Körpers gibt es den externen Fokus

Um die extensorisch dynamische Stabilisation der Brustwirbelsäule in ihrer physiologischen Nullstellung zu realisieren, muss die Rückenmuskulatur angemessen aktiviert sein. Die Dekompensation der Haltung durch Flexionsstellung der BWS wird häufig durch direktes Ansprechen der Rückenmuskulatur mit aufrichtenden Instruktionen behandelt. Durch Nutzung des externen Fokus wird im Bewusstsein des Patienten der Abstand zwischen Schambein und Brustbeinspitze angesprochen. Das Lenken

der Aufmerksamkeit auf die ventrale Körperseite und das Einhalten, bzw. Verändern eines definierten Abstands zwischen zwei Punkten, löst reaktiv die gewünschte Muskelaktivität in einer ökonomischen Aktivität auf der dorsalen Körperseite aus (Abb. 6). Dieses Instruktionsprinzip findet sich gehäuft in der Patientensprache von FBL-Übungen wieder.

Systemdynamischer Ansatz des motorischen Lernens

Da das Gehirn ein selbstorganisierendes, hierarchisch funktionierendes kybernetisches System darstellt, ist es in der Lage, aus seinen eigenen sensomotorischen Fehlern die richtigen korrigierenden Rückschlüsse zu ziehen und zu lernen.

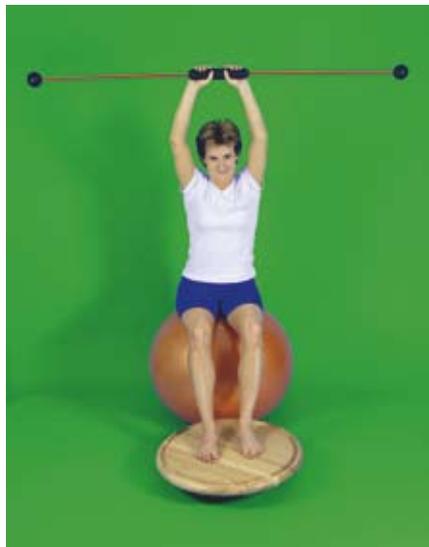


Abb. 5: Multitask und zweimal externer Fokus: Die Kugeln des Staby schwingen in einer senkrechten Ebene, der Kreisel bleibt dabei horizontal und die Patientin ruhig auf dem Ball. Von der dabei reaktiv stattfindenden Stabilisation der Wirbelsäule wird in der Instruktion nicht gesprochen. (Quelle: Thieme Verlag, Stuttgart)

J. A. SCOTT beschreibt Schwankungen, bzw. Durchführungsfehler einer Bewegung als Voraussetzung für den Selbstorganisationsprozess des ZNS und kommt ferner zum Schluss, dass

demnach Durchführungsschwankungen motorischer Aktivitäten eine zwingende Voraussetzung für Systeme sind, die lernen.

Das selbstorganisierende ZNS strebt damit ein höchstmögliches Koordinationsniveau an, auf dem der Organismus reaktive Erscheinungen (Störungen) nicht mehr fürchtet, sondern in die Lage versetzt wird, sie maximal koordiniert auszunutzen (J. Bernstein).

Diese breit abgestützten wissenschaftlichen Erkenntnisse erfüllt das Behandlungskonzept FBL Klein-Vogelbach Functional Kinetics. Durch seine Präzision der Beobachtungen und durch die spezifische Anleitung in der Vermittlung von Bewegung, erfüllt es nach dem aktuellen Wis-



Abb. 6: Dynamische Stabilisation der Wirbelsäule durch Nutzung des externen Fokus. Abstand Schambein-Brustbeinspitze bleibt gleich groß, Labilisierte Unterstütsungsfläche durch Ball und Kreisel zur Erhöhung der sensomotorischen Anforderung (Quelle: Thieme Verlag, Stuttgart)

sensstand die Voraussetzungen für optimiertes neuroaktives motorisches Lernen.

Literatur:

A. M. BERTRAM, W. LAUBE, Das sensomotorische System im Alterungsprozess, Thieme Verlag, Physiopraxis Nr 11/12 2006

A. M. BERTRAM, W. LAUBE, Sensomotorische Koordination, Gleichgewichtstraining auf dem Kreisel, Thieme Verlag (erscheint im März 2008)

G. HAFFELDER, Institut für Kommunikation und Gehirnforschung, Stuttgart

S. Klein-Vogelbach, FBL Klein-Vogelbach Functional Kinetics, 6. Auflage, Springer Verlag, 2007

S. KLEIN-VOGELBACH, Funktionelle Bewegungslehre Ballübungen, 4. Auflage, Springer Verlag, 2003

S. KLEIN-VOGELBACH, Funktionelle Bewegungslehre therap. Übungen, Springer Verlag, 1998

W. LAUBE, A. M. BERTRAM, Koordinations-training als Sturzprävention, Physiologiebuch Basis, Prävention, Hg. A. Hüter-Becker, M.Dölken, Thieme Verlag, 2007

W. LAUBE, A. M. BERTRAM, Koordinations-training als Sturzprävention, Angewandte Physiologie Band 6, Hg. F. van den Berg, Thieme Verlag, 2007

TH. MULDER, Das adaptive Gehirn, Thieme Verlag, 2007

Der Autor:

Andreas M. Bertram
PT, MT, Instruktor FBL Klein-Vogelbach CIFK
Leonhardsstrasse 53
CH-4051 Basel
www.bertram.ch

Fotos: 2, 3 Autor, 4-6 Thieme Verlag

Besuchen Sie uns
in unserem neuen Verlagshaus in der
Schleefstraße 14, 44287 Dortmund
(Gewerbegebiet Aplerbeck-Ost)!

Unsere Buchausstellung ist wochentags
von 8 bis 16 Uhr und freitags bis 15 Uhr
zum ausführlichen Stöbern und Lesen
für Sie geöffnet.

Die Bücher und Fachzeitschriften können
dort auch direkt gekauft werden.