

# Biofeedback (H.K.B.C.) bei kindlichem Schlaganfall

Karl-Michael Haus

**Z**ur Behandlung neurologischer Störungsbilder entwickelten wir in unseren Praxen das EMG-Bioverfahren *Hemi-Kinematic-Bio-Control (H.K.B.C.)*. Dieses Verfahren nutzen wir recht erfolgreich in der Behandlung neurologisch erkrankter Erwachsener (vgl. [www.ergotherapie-haus.de](http://www.ergotherapie-haus.de) und YouTube: H.K.B.C.). Der Unterschied zu den bereits gängigen Biofeedbackverfahren liegt darin, dass wir nicht bestimmte Bewegungen/Funktionen/Agonisten etc. isoliert trainieren. Vielmehr visualisieren wir kompensatorische Bewegungsstrategien und pathologisch enthemmte Prozesse, um diese vorab zu kontrollieren und aufbauend möglichst „normale“ alltägliche Bewegungsabläufe auszuführen.

Andreas (Name geändert) ist das erste Kind mit einer entsprechenden Symptomatik. Es scheint jedoch, dass im pädiatrischen Bereich die vorhandene neuronale Plastizität größere Therapiefortschritte unterstützt. Es folgen Auszüge aus der Befunderhebung und den Behandlungsinhalten des Jungen, geb. Juni 2007, nach 10 Therapieeinheiten (à 1 Stunde):

## 1. Ersteindruck/Befunderhebung (April 2015)

Andreas (Diagnose: Thromboembolischer Mediainfarkt links mit Hemiparese rechts und motorischer Aphasie – 24.11.2013) kommt sehr interessiert in die Therapie und macht einen überaus zufriedenen Eindruck. Er fragt viel nach, erzählt mit Freude von der Ferienwohnung, dass er später ins Schwimmbad gehen wird und ist

glücklich, als er erfährt, dass es dort eine Wasserrutsche gibt.

### 1.1 Kopfposition

Sein Blick (Gesichtsfeld) ist zur „gesunden“ linken Seite gerichtet, auch die Fazilitation des Kopfes zeigt eine leichte Drehung nach links, während die Fazilitation/Orientierung zur rechten betroffenen Seite deutlich schwerer ausfällt.

### 1.2 Sitz

Im angelehnten Sitz verlagert Andreas sein Körpergewicht verstärkt auf die „gesunde“ linke Seite, während auf der betroffenen rechten Rumpf- und Beckenseite eine hypotone Grundspannung dominiert. Zudem besteht auch im freien Sitz eine stark flektierte Rumpfhaltung (= mangelnde ventrale Verankerung). Der tonische Teil des M. trapezius, pars descendens, ist dagegen deutlich angespannt, was wiederum die physiologische Thoraxfixierung der Scapula einschränkt (= reziproke Hemmung der unteren stabilisierenden Muskelteile). Ferner besteht in der oberen Extremität eine distal dominierende Verkrampfung/Spastik (Hand/ Finger), die Andreas zur Haltungsbewahrung nutzt. Bei Verlagerung des Sitzgleichgewichtes zur betroffenen Seite hin reduzieren sich diese (enthemmten) assoziierten Reaktionen deutlich.

### 1.3 Gang

Andreas fehlt vor allem beim langsamen Gehen die ventrale Beckenver-

ankerung und laterale Beckenstabilität. Das betroffene Standbeinbecken retrahiert, wodurch weiterführend der prox. Zug auf die Ischiocruralen, distal das betroffene Knie nach dorsal durchschlägt („durchschnaxelt“). Das Hüftgelenk/Bein rotiert nach außen und Andreas rollt, anstelle über die physiologische Fußlängsachse: Ferse – Großzehe, über die mediale Mittelfußkante ab. Zur Reduzierung dieser Traumatisierung/Fehlbelastung nutzt Andreas eine Sprunggelenksorthese (Abb. 1a). Mangels Standbeinstabilität setzt er das „gesunde“ linke Bein in einem kurzen, raschen Schritt nach vorn, wodurch die zur Einleitung der Schwungbeinphase notwendige Hüftextension im betroffenen Becken ausbleibt (= kein reaktiver

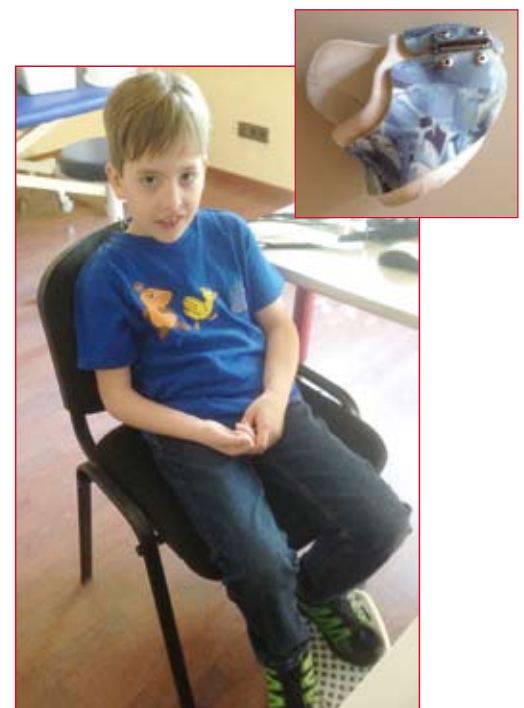


Abb. 1a: Andreas mit Fußhebeschiene

Wechsel zwischen Standbeinstabilität und Schwungbeinmobilität rechts). Je nach Anforderung schleift Andreas das betroffene Schwungbein nach vorn, indem er es mittels dorsalem Anheben der betroffenen Beckenseite (M. latissimus dorsi = Verstärkung des spastischen Beugemusters in der oberen Extremität) nach vorn setzt.

► **Hypothetische Gedanken: Wege der Hemiplegie (Abb. 1b):** Unmittelbar nach dem Insult nutzt das ZNS zur Alltagsbewältigung die noch intakte Hemisphäre. Es entsteht (Di)Stress, woraus wiederum eine reaktiv (zu) hohe „kompensatorische“ Anspannung auf der kontralateralen, wahrnehmbaren „gesunden“ Körperseite resultiert (Abb. 1b 2).

Noch „bevor“ sich die assoziierte Reaktion (Spastik) auf der betroffenen Seite zeigt, steigt die kompensatorische Anspannung auf der „gesunden“ Seite! Die verstärkte Fokussierung auf und Verarbeitung in der intakten Hemisphäre hemmt wiederum reziprok die Aktivitäten der betroffenen Hemisphäre (Circulus vitiosus).

► Umso höher die kompensatorische Muskelanspannung (Abb. 2b), Kardinalzahl/Amplitude) der „gesunden“ Nackenmuskulatur = desto höher die neuromuskuläre Aktivität der „gesunden“ Hemisphäre = umso mehr reziproke Hemmung und Inaktivität der betroffenen Hemisphäre!

Wir konnten beobachten, dass sich in der Reduktion kompensatorischer Anspannung links (= neuromuskulärer Kompetenzgewinn betroffene Körperseite), auch die Symptome einer motorischen Aphasie deutlich verbesserten!

Neuromuskuläre Projektionen zur betroffenen Seite bleiben aus, was

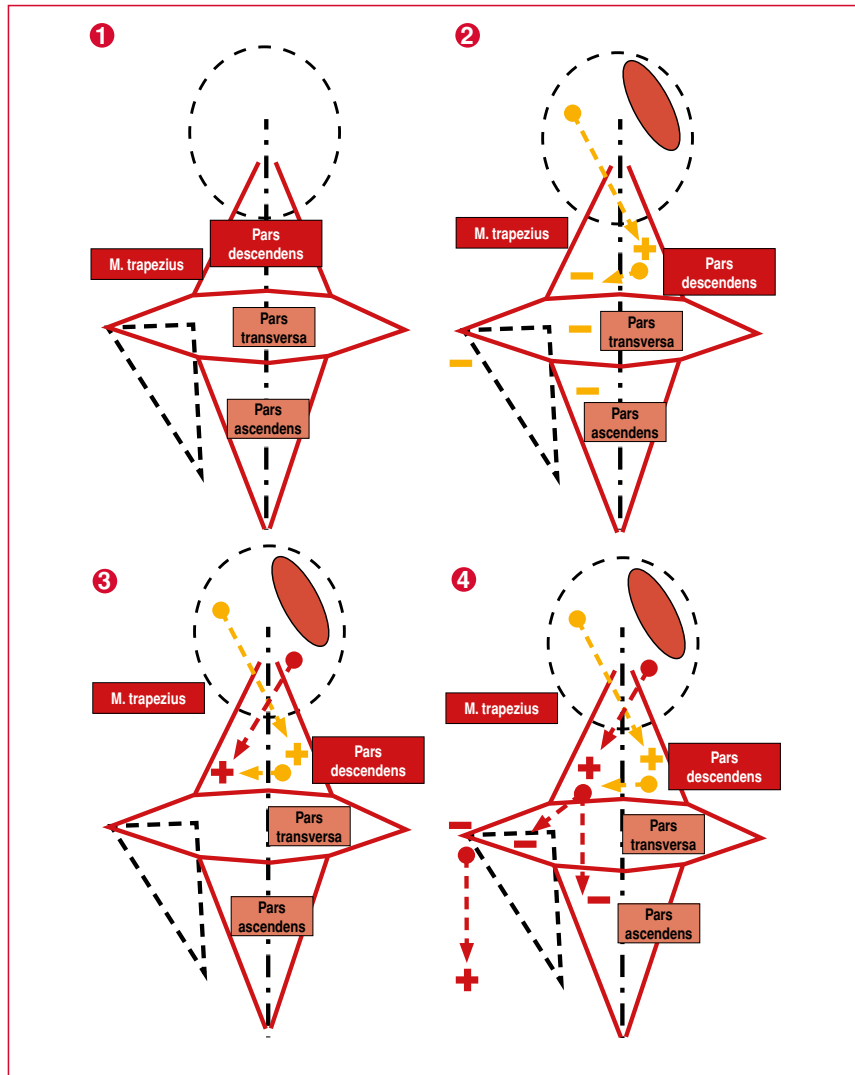


Abb. 1 b: Hypothetische Gedanken zur Hemiplegie

man gemeinhin als „Schockphase“ beschreibt, die i. d. R. mit einer prox. orientierten hypotonen Grundsymptomatik einhergeht! D.h. die mangelnde neokortikale Innervation und Kontrolle subkortikaler und spinaler Zentren betrifft vor allem die distalen Extremitäten. So fehlen bspw. in der Hand meist die Potentiale für leichte, harmonische Schreib- u. Hantierfunktionen, während im Zuge der neuronalen Rehabilitation enthemmte subkortikale und spinale Zentren die Hand/Finger zur Haltungsbewahrung innervieren (assoziierte Reaktionen/Spastik).

Reichen die kompensatorischen Strategien nicht mehr aus, so nutzt das ZNS zur Haltungsbewahrung vor allem den über den Hirnstamm innervierten, tonisch geprägten Pars descendens auf der betroffenen Körperseite. Dabei wird das Extensionsmuster (Rumpf/Bein/Fuß/Zehen) kopfwärts eingeleitet (vgl. Abb. 3, S. XX, Hirnstamm) und die betroffene Schulter zieht über die kraniale Retraktion ins Flexionsmuster (Abb. 1b 3 u. Abb. 3 RM). Die z. T. permanent hohe Anspannung (Spastik) des pars descendens hemmt reziprok die pha-

sischen Muskelanteile, pars transversa und pars ascendens, wodurch die Scapula ihre stabile Thoraxverankerung verliert (Abb. 1b ④)!

**Selbsterfahrung:** Diese stressbedingte Anspannung des Pars descendens zeigt sich bei vielen Menschen, wie bspw. durch mehr oder weniger starke Nackenverspannungen. Bei neurologischen Störungsbildern geschieht dies jedoch langanhaltender und daher weitaus massiver. Der daraus folgende Stabilitätsverlust der Scapula führt meist zu einer Funktionseinschränkung bis hin zum Funktionsverlust der distalen oberen Extremität. Wenn wir bspw. unseren Schultergürtel mittels pars descendens nach kranial ziehen, lässt sich der Arm nur schwer über die 90° SG anheben. Umso mehr wir dagegen den Schultergürtel stabilisierend nach kaudal ziehen, desto leichter und höher hebt sich der Arm.

Im H. K. B. C-Verfahren wird mittels EMG-Biofeedback die erhöhte Aktivität sowohl der „gesunden“ Hemisphäre (Abb. 1b ②) (= kompensatorische Anspannung) als auch die haltungsbewahrende subkortikaler und spinaler Zentren (Abb. 1b ③) der betroffenen Seite durch eine Ableitung am M. trapezius erfährt, kontrollier- und veränderbar.

## 1.4 EMG-Biofeedback

Die Muskelpotentiale werden bei Andreas über zwei Kanäle am M. trapezius pars descendens abgeleitet (Abb. 2a)). Dabei spiegelt Kanal 1 die Muskelaktivität der linken Nackenmuskulatur und Kanal 2 die der rechten mittels Kardinalzahl und Amplitudenkurve wider (Abb. 2b)–d)). Selbst im lockeren, angelehnten Sitz zeigen sich recht hohe Werte (Abb. 2b), >40/50...µV – Norm ca. <5µV). Andreas zeigt sowohl auf der „gesunden“ linken (= Kompensation) als auch auf der betroffenen rechten Seite extrem

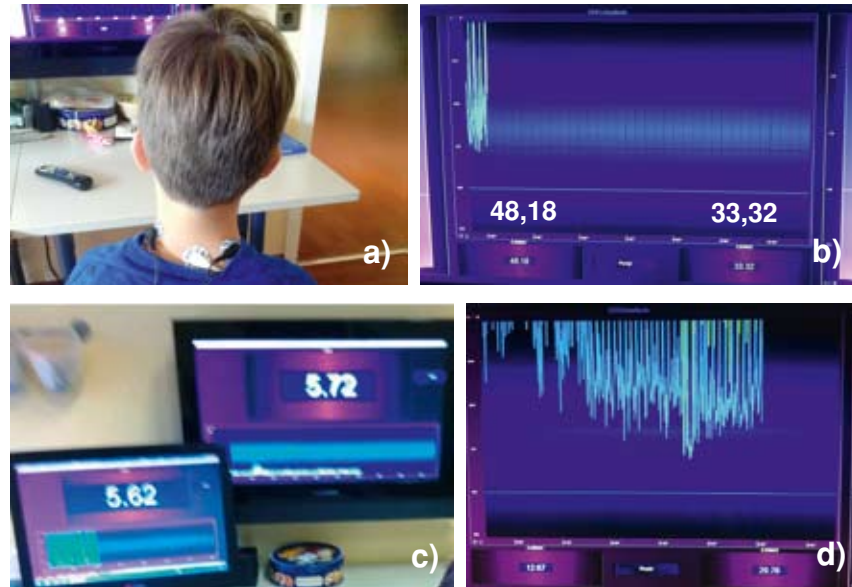


Abb. 2: a) 2 Kanal EMG-Ableitung, b) Eingangsbefund: Muskelspannung, c) Normwerte im lockeren Sitz, d) Kontrolle kompensatorischer Aktivität der „gesunden“ Seite

hohe Werte. Diese Spannung verstärkt sich im freien Sitz, beim Stehen, Gehen sowie bei Bewegungen mit der betroffenen oberen Extremität.

## 2. Ziele

- freie, harmonische Kopfbewegungen (vor allem zur betroffenen Seite) sowie Wiedererlangung automatisierter ausgleichender Kopfstellreaktionen zur permanenten Orientierung und Erhaltung des Körpergleichgewichts im Sitz, Stand und Gehen;
- Aufbau physiologischer ventraler und lateraler Rumpf- und Beckenstabilität zur Reduktion kompensatorischer, linksseitiger Nackenanspannung („gesunde“ Nackenseite);
- Verbesserung der Gehfähigkeit durch die ventrale Verankerung und laterale Stabilisierung des Standbeins und aufbauend reaktive Einleitung der Schwungbeinphase;
- Kontrolle assoziierter Reaktionen (Spastik) durch Aktivierung physiologischer Becken-, Rumpf- und Schulterstabilität sowie Arm-, Hand- und Fingerfunktionen

► **Hypothetische Gedanken: Funktionsanbahnung bei Medialeinfarkt (Abb. 3):** Um eine harmonische Alltagsbewegung auszuführen, sind vor allem drei sensorische Systeme notwendig: die Labyrinth im Innenohr (Abb. 3, Bereich a) zur permanenten i. d. R. automatisierten Herstellung des Gleichgewichts bzw. der Haltungsbewahrung, das visuelle System (Abb. 3, Bereich b), u. a. zur Auseinandersetzung in und Manipulation mit der Umwelt sowie die kortikalen, vor allem sensomotorischen Rindenfelder (Abb. 3, Bereich c) zum leichten Hantieren im Alltag. Insbesondere die sensomotorischen Rindenfelder und Projektionsbahnen (Capsula interna) liegen im direkten Versorgungsgebiet der A. cerebri media (Abb. 3, Bereich d).

► Die für die Bewegung elementaren Rezeptorsysteme (Labyrinth, Muskelspindeln der Nackenmuskulatur/Augen) sind im Kopf lokalisiert = erreichen wir den Kopf nicht, kann keine „normale“ Bewegung erfolgen!

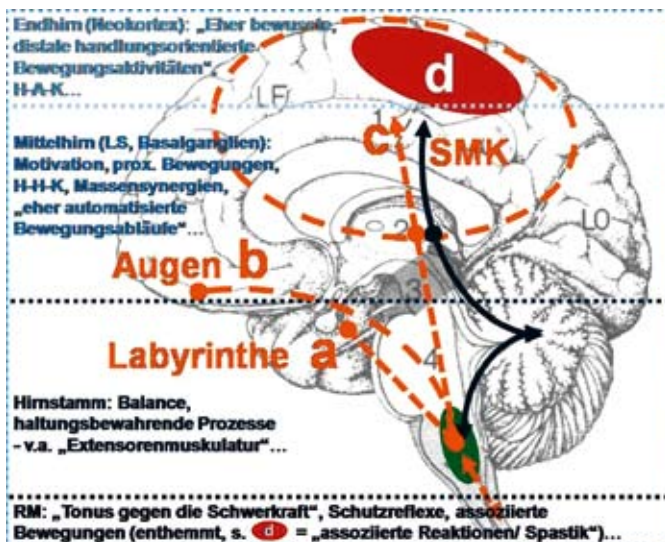


Abb. 3: Sensomotorische Steuerungszentren

Als Folge eines Mediainfarktes nutzt das ZNS vorab seine intakte kontralaterale Hemisphäre (s. o.) und leitet die Muskelpotentiale auf die „gesunde“ Körperseite (= Kompensation, reziproke Hemmung der betroffenen Seite – „Schockphase“, vgl. Abb. 1b 2 und 2b). Im Zuge der weiteren neuronalen Reorganisation kommen (enthemmte) Reaktionen subkortikaler und spinaler Zentren zum Tragen. Diese zeigen sich u.a. durch eher fixierende, haltungsbewahrende Funktionen (vgl. Abb. 3, Hirnstamm/Extensorenaktivität = Bewegungen werden starr/unharmonisch) und/oder vor allem bei fehlender proximaler Stabilität durch eine distal dominierende Verkrampfung der Extremitäten (Abb. 3, RM enthemmter Tonus gegen die Schwerkraft/Spastik).

**Selbsterfahrung:** Die extensorisch, eher fixierende Anspannung des Hirnstamms können wir rasch feststellen, indem wir uns möglichst weit auf die Zehenspitzen stellen.

### 3. Harmonische, alltagsrelevante Funktionsanbahnung

#### 3.1 Tonusnormalisierung/tonische Grundspannung

In einem ersten Schritt erlernt/erfährt Andreas im angelehnten, lockeren Sitz

(„Lümmelposition“ = „keine Notwendigkeit der Haltungsbewahrung“), seine Anspannung vorab auf der „gesunden“ Seite und später bds. auf eine tonische Grundspannung ( $< 5 \mu\text{V}$  Mikrovolt) zu regulieren, was i. d. R. auch mit einer verbesserten Durchblutung und Körperwahrnehmung einhergeht (vgl. Abb. 2c)).

#### 3.2 Assistive/aktive Bewegungsanbahnung

Gelingt dies, werden harmonische Bewegungsabläufe kopfwärts beginnend faziilitiert, wie bspw. den Kopf harmonisch, leicht zur betroffenen Seite bewegen (= Kontrolle übersteigter Hirnstamm- und RM's-Aktivität). Die typische Instruktion lautet: „langsam, locker, leicht!“.

► Die Bewegung muss sich auch für den Therapeuten leicht und locker anfühlen (= Kontrolle/Hemmung assoziierter Reaktionen). Erst dann ist auch der Betroffene in der Lage, die Bewegungen in gleicher Weise umzusetzen.

Wenn Andreas die Bewegung eigenständig und harmonisch ausführt, stelle ich ihm die Frage: „Wie fühlt sich die Bewegung für dich an?“ Meist antwortet Andreas mit: „Anders/Leicht...“. Andreas bzw. sein ZNS muss (wieder) fühlen, wie sich normale Bewegung anfühlt.

### 3.3 Erlangung neuromuskulärer Bewegungskontrolle

Aufbauend schließt Andreas nun seine Augen und wiederholt die Bewegungen entsprechend. Das Biofeedbacksignal wird ausgeblendet und die neuromuskuläre Verarbeitung erfolgt nun schwerpunktmäßig über die vom Infarkt betroffenen somatischen Rindfelder (Abb. 3 Bereich c).

### 3.4 Transfer in den Alltag

Letztendlich nutzt Andreas seine wiedererlangten Bewegungskompetenzen, um bspw. mit dem Becken ventral angelehnt (Standbeinstabilität) und auf dem betroffenen Arm gestützt (Stützaktivität) im Alltag zu hantieren, automatisiert die Tür mit der betroffenen Hand zu öffnen, mit der betroffenen Hand zu erzählen (Gestik) oder beidhändig den Wäschekorb im Schwimmbad zu tragen.

## 4. Therapieauszüge

### 4.1 Aufrechter Sitz

Im angelehnten Sitz bewegt Andreas nun seinen Kopf als wichtigste Körperregion leicht und harmonisch zu beiden Seiten. Aufbauend wechselt er in den aufrechten Sitz. In Abb. 4a) hält er einem leichten, von rechts kommenden, kranialen und ventralen Druck entgegen. Dadurch aktiviert er seine ventrale, vor allem rechtsseitige Bauch- und Hüftmuskulatur (= ventrale Verankerung und Reduktion kompensatorischer und/oder enthemmter Nackenanspannung). Gelingt dies, verlässt er mehrmals kopfwärts beginnend die Stuhllehne, führt den Oberkörper nach rechts vorne (ventral konzentrische Muskelaktivität) und wieder langsam bremsend (ventral exzentrisch) nach links zur Lehne zurück. In Abb. 4b) nutzt er seine ventralen Kompetenzen (Verankerung), um mittels selektiver Beckenbewe-

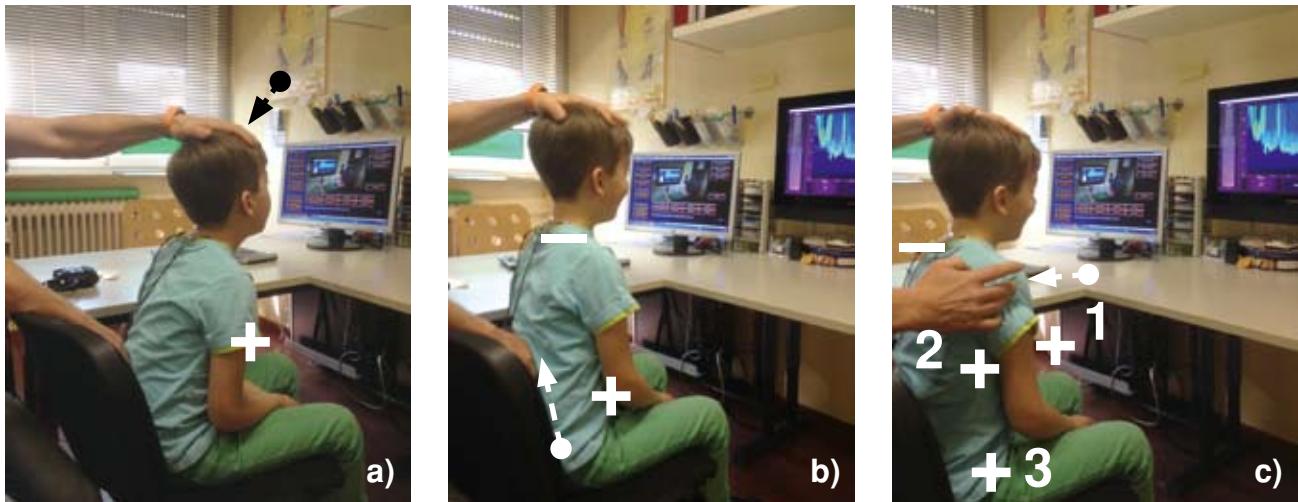


Abb. 4: a) Aktivierung der ventralen Beckenverankerung, b) selektive Beckenbewegungen, c) laterale Stabilität

gungen den Oberkörper in der Sagittalebene konzentrisch aufzurichten bzw. ihn exzentrisch langsam bremsend sinken zu lassen. Gelingt dies, führt er mittels bremsender/exzentrischer Verlängerung der Ischiocruralen (und minimalster Nackenanspannung) den Oberkörper nach vorn (ca. Linie: Schulter – Knie – Vorfuß = Vorbereitung physiologischer, symmetrischer Transfer zum Stand) und wieder zurück.

Mit stabilem aufrechten Sitz und leichten Kopfbewegungen folgen stabilisierende Anforderungen in der Frontalebene. Dabei hält Andreas stabilisierend für jeweils ca. 7 sec. einem ventral, lateralen Druck entgegen (Abb. 4c Bereiche 1–3, Stabilisierung der betroffenen Körperseite). Im Sinne physiologischer Kopf- und Rumpfstellreaktionen verlagert Andreas nun sein Körpergewicht, dem lateralen Druck entgegen haltend, im Wechsel auf die betroffene Gesäßhälfte (= laterale abduktorische Beckenstabilität rechts, Abb. 4c), Bereich 3) bzw. auf die „gesunde“ Gesäßhälfte (= stabilisierende Rumpfaktivität rechts Abb. 4c), Bereich 2). Die gewonnene rechtsseitige Haltestabilität reduziert (verunnötigt) die linke kompensatorische Nackenanspannung.

#### ► Exkurs Motivation:

Andreas ist vor allem zu Beginn hoch motiviert. Selbst relativ mo-

notone, funktionelle Anforderungen versucht er adäquat umzusetzen. Man merkt jedoch rasch, dass er eine sehr hohe Aufmerksamkeitsleistung benötigt, um die von der Läsion geschädigten Strukturen bzw. deren Randgebiete (wieder) zu aktivieren. Zudem möchte Andreas, wie wohl die meisten Kinder seines Alters, viel lieber spielen, rennen und springen. Ein Verständnis für bspw. kompensatorische Bewegungsstrategien und/oder enthemmte Bewegungsreaktionen kann man wohl auch nur bedingt verlangen. Die Therapieinhalte gestalten sich daher möglichst kindgerecht. Bspw. spielt er in Abb. 5, vgl. S. XX „Ritter Rost“ und/oder nutzt in Abb. 7 (vgl. S. XX) Videoanimationen bzw. ein Videogame.

## 4.2 Beckenstabilität

Andreas liest gerade „Ritter Rost“. Seine Aufgabe ist es, im Fersensitz (Zwischenfersensitz absolut vermeiden!) bei lockerem Arm mit seinem Schwert mein Schild zu treffen. Er darf aber erst schlagen, wenn der betroffene Arm locker herunter hängt (= Übergang/Kontrolle der enthemmten assoziierten Reaktion/Spastik zur physiologischen assoziierten Bewegung). Sprunggelenk, Fuß und Zehen sind durch eine Rolle (Schwimmnudel)

stabilisierend unterlagert. Dabei stimuliert der ventrale Stretch bei nahezu jeder Aktivität die Fußheber. Durch die flektierten Knie wird das Extensionsmuster gehemmt und das Becken kann die dynamische ventrale Verankerung und laterale Stabilität für die Rumpfaufrichtung bieten (Abb. 5a). Mit zunehmendem Kompetenzgewinn steigert sich die Übung in den Knie- bzw. Halbkniestand (das betroffene Bein bleibt bei letzterem zur Stabilisierung unten) bzw. die Knie variieren in der Breite ihrer Unterstützungsfläche (Abb. 5b–c).

## 4.3 Abduktionsgang/Gehen

Andreas nutzt die Beckenstabilität (Abb. 5) zum verbesserten Stehen. Dabei orientiert er sich mit seinem ventralen Becken an der Tischkante (Abb. 6a)–b) = ventrale Verankerung und Vermeidung der Retraktion).

#### ► Exkurs Stand:

Der Stand ist ein Muster der Extension. Die (Becken-)Extensoren können jedoch die aufrechte Sitz- und Standposition nur durch ein entsprechendes ventrales Wiederlager liefern (= Kokontraktion). Dominiert das Extensionsmuster (wie bei vielen neurologischen Störungsbildern), zieht das Becken in

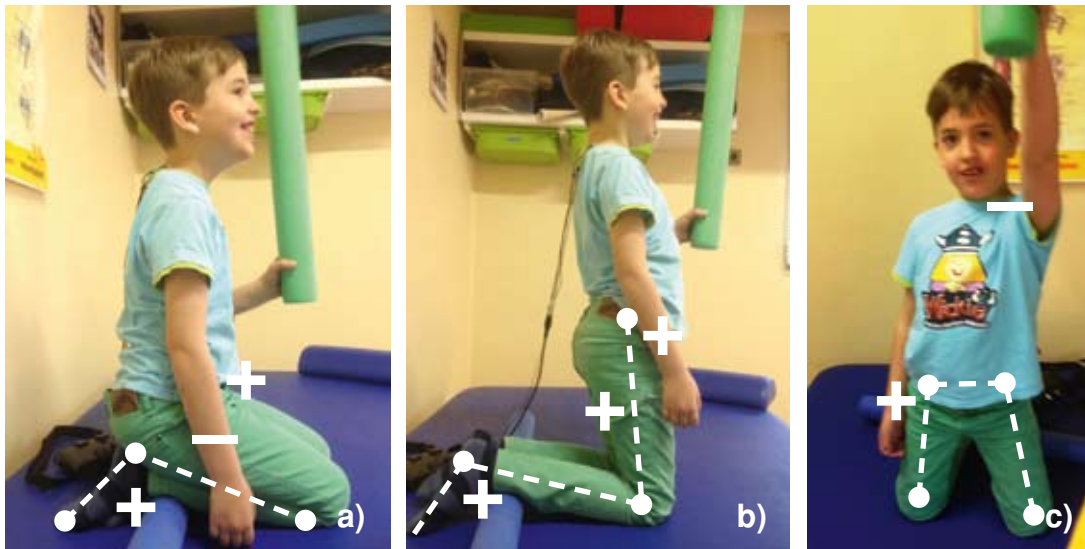


Abb. 5: Ventrale Beckenverankerung, laterale Beckenstabilität, Übergang von assoziierten Reaktionen zu assoziierten Bewegungen

die Retraction, und die Standbeinstabilität geht verloren. Der M. gluteus medius als „wichtigster Abduktor“ kann seine laterale Becken- bzw. Standstabilität nur bei extendierter Hüfte (= ventrale Beckenverankerung) entfalten.

Andreas Hände liegen in Abb. 6b) auf einer Erhöhung und geben Sicherheit bzw. können bei Bedarf stützen (= bds. Hemmung M. trapezius pars descendens). Er soll nun langsam im Wechsel das „gesunde“ Knie loslassen/anspannen, die „gesunde“ Ferse leicht abheben oder das „gesunde“ Bein möglichst langsam möglichst weit nach außen und wieder zurückführen. Das betroffene Standbein muss hierfür die abduktorische Stabilität liefern.

► Umso lockerer die Schultern, desto stabiler das Becken – umso mobiler, lockerer und leichter sich das „gesunde“ Bein bewegt (= weniger Kompensation), desto stabiler das betroffene Standbein.

Da Gehen auch im Alltag weitgehend automatisiert ist, soll dies auch in die Therapie entsprechend einfließen. Eine fehlende Beckenstabilität rechts wird auch bei orthopädischen Patienten über die kontralaterale linke Schulter kompensiert (und umgekehrt). Daher liegt, vor allem in der Standbeinphase, ein besonderes Augenmerk auf der lin-



Abb. 6: a) Visuelles EMG-Feedback, b) Standbeinstabilität/Abduktionsgang, c)–d) Gehen mit ventraler Unterstützung

ken Schulter. In Abb. 6a)-b) wird die automatisierte Funktionsausführung (laterale, abduktorische Beckenstabilisation) mittels visuellem Feedback unterstützt. Bei der Überschreitung eines an die Ressourcen von Andreas

adaptierten Schwellenwertes bleibt das Auto stehen (= Kontrolle kompensatorischer Anspannung links und/oder enthemmter rechts). Mit zunehmendem Kompetenzgewinn reduziert sich der Schwellenwert. Während Andreas

dabei sein Bewusstsein vor allem auf das fahrende Auto richtet, aktiviert das ZNS zur erfolgreichen Bewältigung die physiologische Beckenstabilität (= Automatisierung der Funktion).

In Abb. 6 c) Bereich 1 und Abb. 6 d) schiebt Andreas langsam einen Stuhl vor sich her und spielt dabei ein Videospiel. Der Stuhl unterstützt/gibt Sicherheit während des Gehens und aktiviert zudem stabilisierend die ventrale Kette zwischen Arm/Rumpf/Becken/Bein (= Hemmung Extensionsmuster). Bei einer kompensatorischen Anspannung links (vor allem Standbein rechts) bleibt die Rakete stehen, bei einer enthemmten Anspannung rechts hört sie auf zu schießen. Um möglichst viele Punkte zu erreichen, muss Andreas den Stuhl langsam und ohne Nackenanspannung zum Bildschirm bewegen (Abb. 6d). Bei sicherem Standbein rechts wechselt Andreas von der Stützfunktion (Stabilität) im Arm zur Mobilität. Bspw. zieht er langsam die Stuhllehne des auf die hinteren Fußstützen gekippten Stuhls zu seinem Becken und/oder wieder langsam bremsend zurück (Hantieren in Abb. 6 c) Bereich 2).

#### 4.4 Freies, sicheres Gehen

Bei enthemmten Reaktionen in der betroffenen, unteren Extremität (Ex-

tensorstonus, der stets kopfwärts/in der Nackenmuskulatur beginnt) fällt vor allem der Wechsel zwischen maximaler Gewichtsübernahme, die reaktiv mit der Vorfußbelastung (positive Stützreaktion) einsetzt, und der unmittelbar folgenden maximalen Entspannung, die reaktiv über die extendierte Hüfte eingeleitet wird, schwer. Physiologisch sollte unter abnehmender Vorfußbelastung das Knie infolge der Schwerkrafteinwirkung nach unten fallen, womit der Fuß locker und leicht nach vorn schwingen kann. Gelingt der reaktive Wechsel (Entspannung) nicht, so wird das betroffene Bein meist über eine dorsale Beckenhebung (m. latissimus dorsi) eher bewusst nach vorn gesetzt werden.

Andreas beginnt, aufbauend auf die ventrale Beckenverankerung (Abb. 5 a)–c), Vermeidung Beckenretraktion/Knie durchschnaxeln) und laterale Beckenstabilität (Abb. 6 a)–d)) mit der Standbeinphase. Er setzt sein „gesundes“ Bein bis zur nahezu endgradigen Hüftextension (betroffene Seite) langsam nach vorn (Voraussetzung zur reaktiven Einleitung der Schwungbeinphase). Nun führt er mittels „Beckenbewegung“ den Oberkörper nach dorsal, bis sich ausgleichend die Zehen des gesunden Fußes anheben. Die betroffene Ferse ist nun voll belastet („Wahrnehmung betroffene untere Extremität“), während Andreas abduktorisches stabilisierend das ventrale

Wiederlager für die (automatisierte) physiologische Ausgleichreaktion auf der „gesunden“ Seite liefert. Andreas wechselt nun alternierend die Gewichtsübernahme, indem er möglichst langsam seinen Oberkörper mittels (stabiler) Beckenbewegung auf den vorderen „gesunden“ Fuß schiebt und wieder zurück auf den betroffenen führt (Abb. 7a), Zehen heben sich). Gelingt dies, führt Andreas die Beckenbewegung zur max. Entlastung weiter, indem er sein betroffenes Knie locker fallen lässt (Abb. 7 b)) und im Wechsel immer wieder zum Standbein zurück kehrt (= Zehhebung links). Im Zuge der Knieentlastung schwingt Andreas nun weiterführend den Fuß nach vorn. Die Ferse kann als physiologischer Referenzpunkt aufsetzen (= Wahrnehmung), das Becken (mit Oberkörper) schiebt sich auf den Fußballen (= Gewichtsübernahme rechts/Schwungbein links), die Hüfte extendiert und das betroffene Bein schwingt wieder reaktiv nach vorn.

#### ► Exkurs Sprunggelenksorthese:

Die Orthese schützt/stabilisiert bei Andreas zwar das Sprunggelenk, jedoch liegt das stabilisierende Problem i. d. R. nicht distal, sondern vielmehr in der fehlenden prox. Beckenstabilität. Es fehlt das ventrale Wiederlager der Beckenextensoren, woraus eine Beckenretraktion



Abb. 7: a) Standbeinstabilität, b) Schwungbeinaktivität, c) freies, stabiles Gehen, d) Alltagstransfer

resultiert und eine physiologische Gewichtsübernahme verunmöglich wird. Zudem wird die Wahrnehmung Ferse – Bodenkontakt beeinträchtigt!

► „Auf einen Fuß, ein Bein ..., den/das man nicht spürt = nicht wahrnimmt, stellt man sich nicht gerne!“

## 5. Einschätzung/Status/Alltagstransfer/Prognose

Mit zunehmender Beckenstabilität verbesserte sich bspw. auch die Stellung/Stabilität des Sprunggelenkes, sodass Andreas bereits nach sechs Therapieeinheiten relativ stabil und nahezu seitengleich über seine Fußlängsachse abrollen konnte. In den weiteren Therapieeinheiten konnte daher auf die (ungern getragene) Orthese verzichtet werden.

Andreas richtete in der Therapie sein Bewusstsein wieder verstärkt auf die betroffene Seite, u.a. richtete er sein Gesichtsfeld wieder mittig aus. Er nutzte u.a. verstärkt seine Hand als Hilfs- und Funktionshand sowie zur Kommunikation. Da Andreas nur eine Woche bei uns war, füge ich zur Beschreibung des Alltagstransfers die Originalzeilen/Rückmeldung der Mutter hinzu:

„Neben den bereits besprochenen Verbesserungen in Gehen und Sitzen kann ich hier jetzt tagtäglich den

vermehrten Einsatz der rechten Hand beobachten. Heute Morgen hat er sich mit der rechten Hand über den linken Arm gestreichelt, gestern beim Zähneputzen aus Spaß mit der rechten Hand den Mund zugehalten oder ans rechte Ohr gefasst. Es gibt also immer mehr Handlungen, die nicht wirklich notwendig sind. Auch sein Schriftbild (mit der linken Hand) ist viel, viel besser.

Er kann jetzt die vorgegebenen Linien viel besser einhalten und schießt nicht mehr ständig drüber und drunter hinaus. Alles ist viel lockerer und leichter. Er kann sogar was ausmalen, ohne so fest aufzudrücken, dass man die einzelnen Striche so arg sieht. Ich habe sogar das Gefühl, dass ihm der Mundschluss leichter fällt. Denn logopädisch haben wir hier auch noch mehrere Baustellen mit Mundschluss und Zungenmotorik. Es war übrigens allein seine Idee, das Ding zu tragen (Abb. 7d) – Wäschekorb), nicht dass das nach Kinderarbeit aussieht ;) Gerade haben wir noch den Rest der Hausaufgaben erledigt – mit lockerer, geöffneter Hand auf dem Papier und super geradem, aufrechtem Sitz!“

„Es ist eine Freude, Andreas zu sehen ... vorgestern hat er neben dem CD-Hören ganz gedankenverloren alle Gegenstände auf dem Tisch zu greifen, zu heben und abzusetzen versucht ... aus eigener Neugierde! ... und heute morgen hat er, in der einen Hand die Pausenbox, ganz selbstverständlich die Tür mit der rechten Hand geöffnet ...“.

► **Hinweis:** Eine ausführliche Beschreibung des Fallbeispiels sowie weitere Behandlungsbeispiele neurologischer Störungsbilder (MS, ALS, Morbus Parkinson) finden sich in der 2. überarbeiteten Auflage des „Praxisbuch Biofeedback und Neurofeedback“, Springer 2016.

### Der Autor:



**Karl-Michael Haus**  
Ergotherapeut  
Praxis für Ergotherapie Haus  
Horststr. 53  
76829 Landau  
www.ergotherapie-haus.de

### Stichwörter:

- kindlicher Schlaganfall
- Biofeedback
- Hemi-Kinematic-Bio-Control (H.K.B.C.)