



Mag. Mag.(FH) Bernhard Koller

Selbstständiger Sportwissenschaftler, Kinesiologe & Gesundheitscoach

A11

## NEU(ROZENTRIERT)ES GLEICHGEWICHTSTRAINING. FÜR EINE BESSERE KÖRPERHALTUNG, WENIGER SCHMERZEN & MEHR STABILITÄT

### DEFINITION & AUFBAU VESTIBULÄRES SYSTEM

Das vestibuläre System („Gleichgewichtssystem“) nimmt in der Hierarchie der bewegungssteuernden Systeme nur den zweiten Platz hinter dem visuellen System ein.

Dennoch ist das vestibuläre System oft der „Knackpunkt“ im neurozentrierten Training.

- Es ist zuständig für die Orientierung im Raum.
- Es liefert wichtige Referenzpunkte und Bezugsrahmen für die Ausrichtung des visuellen (Stabilisierung der Augen am Horizont = „Grundlage für das visuelle System“) und propriozeptiven (Aufrichtung des Körpers im Raum gegen die Schwerkraft) Systems.
- Es stabilisiert in Ruhe und in Bewegung die Augen auf ein Ziel, um ein klares Bild von der Umgebung zu erhalten.
- Es beeinflusst neben der oben angesprochenen Koordination von Augenbewegungen auch die Nackenbewegungen.
- Es hat einen enormen Impact auf die reflexive Stabilität während Bewegungen. Damit ist es ein sehr wichtiger Faktor für die Sicherheit (Verletzungen!) und Ökonomie (Schmerzen!) von Bewegungen.
- Es reguliert ipsilateral den Muskeltonus und hat Einfluss auf den Blutdruck ipsilateral.
- Es wirkt entscheidend auf die Stützmotorik des Körpers (Körperhaltung!).
- Es verursacht zu einem sehr großen Anteil biomechanische Veränderungen (Skoliose, Beckenschiefstand) beim Vorliegen von Dysbalancen im vestibulären System.

Gleichgewicht ist das dynamische Zusammenspiel von Gleichgewichtssinn und Balancefähigkeit.

**Gleichgewichtssinn:** ermöglicht es dem Körper, sich gegen die Schwerkraft aufzurichten. Dies geschieht durch Erkennen und Korrigieren von Bewegungen. Hauptverantwortlich dafür ist die Streckmuskulatur.

A11

**Balancefähigkeit:** erlaubt es uns, unseren Körperschwerpunkt über der Standfläche zu stabilisieren.

Das vestibuläre System ist das Bindeglied zwischen visuellem und propriozeptivem System.

Der Mensch verfügt über zwei Gleichgewichtsorgane – eines im rechten und eines im linken Innenohr. Jedes dieser beiden Gleichgewichtsorgane besteht aus drei Bogengängen (horizontaler, vorderer, hinterer Kanal) und zwei Makularorganen (Sakkulus, Utrikulus). Die Bogengänge detektieren Rotationsbeschleunigungen, die Makularorgane lineare Beschleunigungen des Schädels.

Erst wenn beschleunigende Kräfte (Rotation, Translation) auf den Schädel wirken, wird das vestibuläre System aktiviert. Erfolgen KEINE Bewegungen des Kopfes, kommt es zu KEINER nennswerten Aktivierung des vestibulären Systems!

DER EINBEINSTAND (OHNE KOPFBEWEGUNG!), DAS RUHIGE STEHEN (OHNE KOPFBEWEGUNG!) AM WACKELBRETT, DAS RUHIGE STEHEN (OHNE KOPFBEWEGUNG!) AUF EINER ZUSAMMENGEROLLTEN MATTE SIND **KEINE GLEICHGEWICHTS-TRAINING!** Auch wenn es über Jahrzehnte immer so praktiziert wurde ... Es war und ist nach wie vor, bei Übungen ohne Kopfbewegung ein Training vor allem des propriozeptiven Systems im Verbund mit dem visuellen System (bei geöffneten Augen!) und der Balancefähigkeit. Dank der Balancefähigkeit ist das vestibuläre System involviert, um einen aufrechten Stand zu ermöglichen.

Will ich ein System (Muskel, Faszie, Herz, Augen, ...) trainieren, muss ich dieses bewusst aktivieren, fördern, reizen, pushen. Stichwort trainingswirksamer Reiz: Ein Reiz muss über einer bestimmten Reizschwelle liegen, damit es zu einer positiven Anpassung im Trainingsprozess kommt. Selbst bei ruhigem Stehen ist, wie oben angeführt, das vestibuläre System nicht ausgeschaltet, sondern in gewissem Maße tätig, um ein ruhiges, kontrolliertes, aufrechtes Stehen zu ermöglichen. Dieser Stimulus alleine ist zu wenig, um das Gleichgewichtsorgan gezielt zu trainieren, aktivieren.

Daher gilt:

- Training der Augen = Bewegungen der Augen
- Training des Bizepsmuskels am Arm = Beugen im Ellbogen = Verkürzen (Ursprung und Ansatz nähern sich an) des Bizepsmuskels
- Training des Gleichgewichts = Bewegungen/Beschleunigungen des Kopfes = Veränderung der gallertartigen Flüssigkeit in den Gleichgewichtsorganen im Innenohr

## BEEINFLUSSENDE PARAMETER DES VESTIBULÄREN SYSTEMS

Das vestibuläre System ist ein sehr komplexes System, da es sehr eng mit den anderen beiden Systemen (visuell, propriozeptiv) verschaltet ist, diese stark beeinflusst – und umgekehrt.

Aus diesem Grund soll hier, sehr vereinfacht, ein kurzer Überblick über wichtige beeinflussende Parameter des vestibulären Systems gegeben werden.

### **Vestibulookulärer Reflex (VOR)**

Der VOR koordiniert Augen- und Kopfbewegungen, um durch eine ausgleichende Augenbewegung den Blick bei Kopfbewegungen stabil auf einem Objekt ruhen zu lassen.

### **Vestibulocollic Reflex (VCR) & Hals- Nackenmuskulatur**

Der VCR stabilisiert den Nacken, wenn die Gleichgewichtsorgane selbst kleine Kopfbewegungen detektieren, wie etwa im Gang oder auch bei Perturbationen. Diese wichtige Verbindung zwischen vestibulärem System und Nackenmuskulatur ist sowohl afferent (aufsteigend; vom Nacken ins Gehirn) als auch efferent (absteigend; vom Gehirn in den Nacken) aktiv.

Dies bedeutet: Eine gut funktionierende Nackenmuskulatur versorgt das vestibuläre System mit genaueren Informationen, wodurch das vestibuläre System wieder eine genauere reflexive Ansteuerung der Hals- und Nackenmuskulatur ermöglicht.

### **Füße**

Rund 33 Gelenke, 20 Muskeln, 114 Bänder und rund 75.000 freie Nervenendigungen (Mechano-, Thermorezeptoren; Nozizeptoren) pro Fuß stellen ein immens wichtiges (afferentes) propriozeptives Feedbackinstrument für das vestibuläre System dar. Defizite in diesem Bereich (eingeschränkte Beweglichkeit, schlechte Propriozeption, schwache Fußmuskeln etc.) führen zu Gleichgewichtseinschränkungen, sodass Menschen oft nicht mehr auf einem Bein stehen können. Dies hat in vielen Fällen weniger mit dem vestibulären als mit dem propriozeptiven System zu tun.

### **Brust- & Halswirbelsäule (BWS & HWS)**

Gute und ausreichende Informationen der Mechanorezeptoren der BWS, HWS und der Muskulatur in diesen Bereichen erreichen das Gehirn nur dann in voller Quantität und Qualität, wenn die BWS und HWS in all ihren Freiheitsgraden gut beweglich sind. Ein Mangel an zentralnervöser Kontrolle aufgrund eingeschränkter Beweglichkeit führt zu Stabilitätsproblemen und in weiterer Folge zu Steifheit in diesen Bereichen der Wirbelsäule.

## PRAKTISCHE ÜBUNGEN FÜR DAS VESTIBULÄRE SYSTEM

### Übungen für das propriozeptive System:

- o Mobility Drills für die Füße (Lateral Tilt, Medial Tilt, Ball of Foot Circle)
- o Mobility Drills für die BWS (Side Shift, Side Shift & Rotate, Rotate–Tilt–Rotate)
- o Mobility Drills für die HWS (Chicken Exercise, Bollywood, Circles)
- o HWS Isometrics

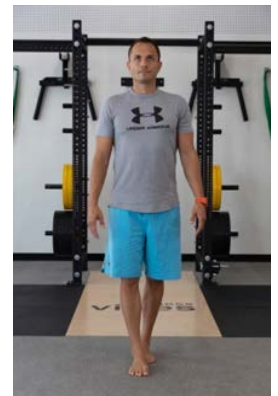
### Übungen für das vestibuläre System:

- o VOR
- o Auf- & Abfedern
- o Infinity Walk
- o Kreisgang
- o Rollen
- o Verändern der Augen- oder Kopfposition in der Übung
- o Vorwärts, rückwärts, seitlich laufen mit visuellem Ziel
- o Beißen
- o Grinsen
- o Unilateraler Gewichtseinsatz (Gewicht nur in einer Hand)
- o ...

### ■ Verändern der Augen- oder Kopfposition in der Übung:

Durch eine Veränderung der Augenposition – hier der Blick nach oben – werden bestimmte Gehirnareale aktiviert, die im dargestellten Fall eine Extension im Körper faszilitieren (erleichtern, fördern). Diese Extension kommt aus dem Hirnstamm, wo Teile des Gleichgewichtsorgans beheimatet sind.

Veränderungen der Kopfposition bewirken IMMER eine Aktivierung der Gleichgewichtsorgane!  
Veränderungen der Augen bewirken indirekt eine Aktivierung des Gleichgewichtssystems – Stichwort vestibulookulärer Reflex (VOR). Siehe weiter oben.

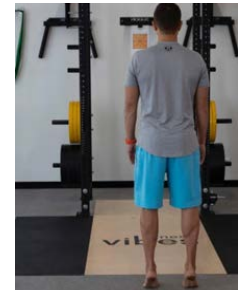


A11



### ■ Auf- & Abfedern:

Stehend in rund drei bis vier Metern Entfernung zu einem visuellen Ziel. Das Ziel auf Augenhöhe ist klar und scharf zu erkennen – und bleibt während der gesamten Übung klar und scharf. Rund 20–30 Sekunden (weich) auf- & abfedern, wobei die Fußballen stets Kontakt mit dem Boden haben. Diese Übung trainiert, stimuliert das Sacculus-Gleichgewichtsorgan, welches für die Detektion von vertikalen Beschleunigungen zuständig ist.



### ■ Achtergang:

Zwei Markierungen werden im Abstand von drei bis vier Metern in einer Linie aufgestellt. Mittig zwischen diesen beiden Markierungen wird ein Ziel auf Augenhöhe angebracht. Der/die Athlet:in geht in einer Achterschleife um die Markierungen, hält visuellen Kontakt zum Ziel und geht nur vorwärts.

Der Achtergang ist eine Integrationsübung, bei der das vestibuläre, visuelle und propriozeptive System stark miteinander interagieren müssen.

### ■ Nein-Nein-Kopfbewegung:

Stehend in rund drei bis vier Metern Entfernung zu einem visuellen Ziel auf Augenhöhe. Möglichst schnelle, flüssige Rotationen mit dem Kopf zur rechten und linken Seite, während die Halswirbelsäule in langer, neutraler Position und das Kinn parallel zum Boden bleiben. Die Kopffrotation nur so schnell durchführen, dass das visuelle Ziel klar und scharf bleibt.

Mit dieser Übung werden die horizontalen Bogengänge und der vestibulookuläre Reflex trainiert.



A11



## AUFBAU EINER TRAININGSEINHEIT MIT SCHWERPUNKT GLEICHGEWICHT (BEISPIELHAFT)

### **Aufwärmen:**

- Assessment
- Augenkreise
- Zungenkreise
- Box-Atmung (4-4-4-4)
- HWS sensorisch
- BWS sensorisch
- Kardiovaskuläres Aufwärmen
- Mobilisieren aller großen wichtigen Gelenke (Schulter-, Hüft-, Kniegelenke, BWS, LWS)
- ...

### **Hauptteil:**

- Kräftigungsübungen mit dem eigenen Körpergewicht
- Peripheres Sehen
- Augenbewegungen
- Kopfbewegungen
- HWS sensorisch & motorisch
- BWS motorisch
- Füße sensorisch & motorisch
- Rollen
- ...

### **Schluss:**

- Embryo Übung
- Fuß massage
- Body Scan
- Re-Assessment
- ...

## LITERATUR

- Ernst, A. & Basta, D. (2016): Gleichgewichtsstörungen. Diagnostik und Therapie beim Leitsymptom Schwindel. 2.Aufl. Thieme Verlag, Stuttgart.
- Gaerlan, M.G. (2010): The role of visual, vestibular and somatosensory systems in postural balance. Doctoral dissertation, University of Nevada, Las Vegas.
- Herdman, S.J. & Clendaniel, R.A. (2014): Vestibular rehabilitation. 4.Aufl. Jaypee Brothers Verlag, New Delhi.
- Kipp, M. & Radlanski, K. (2017): Neuroanatomie: Nachschlagen. Lernen. Verstehen. 2.Aufl. KVM – Der Medizinverlag, Berlin.
- McCollum, G. & Hanes, D.A. (2010): Symmetries of the central vestibular system: forming movements for gravity and a three-dimensional world. *Symmetry*, 2 (3), 1544 – 1558.
- Lienhard, L. (2019): Training beginnt im Gehirn. Mit Neuroathletik die sportliche Leistung verbessern. 1.Aufl. Riva Verlag, München.
- Scheider, E. (2001): Achtung. Kiefergelenk hört mit! Selbsthilfe über die Halswirbelsäule und Kaumuskulatur bei Ohrgeräuschen, Kopfschmerzen und Schwindel. Wirbel Verlag, München.
- Schmid-Fetzer, U. & Lienhard, L. (2018): Neuroathletiktraining. Grundlagen und Praxis des neurozentrierten Trainings. Pflaum Verlag, München.
- Ulfig, N. (2008). Kurzlehrbuch Neuroanatomie. Stuttgart: Thieme Verlag.
- Walther, L. (2022). Neurozentriertes Training. So trainierst du Gleichgewicht und Stabilität. Ettlingen: bodyLIFE Medien GmbH.

## EMPFEHLUNGEN

- Dr. Eric Cobb. Chiropraktiker, Gründer von Z-Health & weltweit führender Experte im Bereich neurozentriertes Training. Arizona. [zhealtheducation.com](http://zhealtheducation.com)
- Lars Lienhard. Dipl. Sportwissenschaftler, Neuroathletiktrainer & Z-Health Master Practitioner. Bonn. [lienhard-neuroathletik.com](http://lienhard-neuroathletik.com)
- Yassin Jebrini. Dipl. Sportwissenschaftler, Neuroathletiktrainer & Z-Health Master Practitioner. Köln. [jebrini-training.de](http://jebrini-training.de)
- Luise Walther, Dipl. Kulturwirtschafterin, Neuroathletiktrainerin & Z-Health Master Practitioner. Berlin. [luisewalther.de](http://luisewalther.de)