



## N.A.P.<sup>®</sup>: Reset-the-Brain

Modul I

- Lendenwirbelsäule
- Beckenregion
- Untere Extremität



**renata horst**  
M.Sc. • PHYSICAL THERAPIST

*PT-OMT, N.A.P.-Instruktorin,  
Instruktorin Neuroreha  
[www.renatahorst.de](http://www.renatahorst.de)*



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---



## N.A.P.-Akademie



**N.A.P.-Akademie Berlin**  
Weiterbildung und Privatpraxis  
Rückerstr. 6/Ecke Linienstraße  
10119 Berlin



**N.A.P.-Akademie Ingelheim**  
Weiterbildung und Privatpraxis  
Stiegelgasse 40  
55218 Ingelheim

**Sekretariat:** [www.renatahorst.de](http://www.renatahorst.de), [sekretariat@nap-akademie.de](mailto:sekretariat@nap-akademie.de)

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---



## Lernprozess



**LERNEN**

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

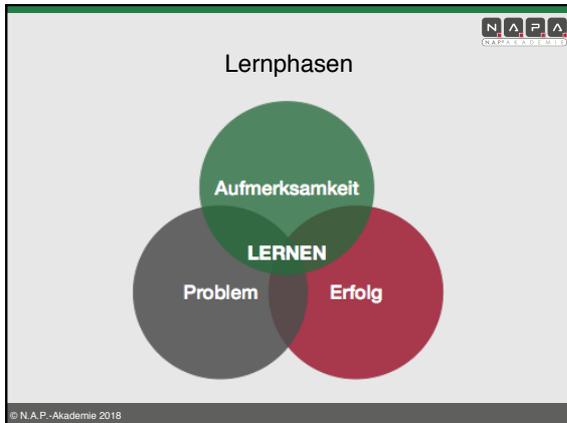
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

### Evidenzbasierte Praxis

Was es ist:

- „Evidenzbasierte Medizin ist die bewusste, explizite und überlegte Anwendung zeitgemäßer Evidenz, um Entscheidungen zur Fürsorge von individuellen Patienten zu treffen. Die Praxis der evidenzbasierten Medizin beinhaltet die Integration individueller klinischer Expertise mit der bestmöglichen externen klinischen Evidenz aus der systematischen Forschung.“

© N.A.P.-Akademie 2018 Sackett 1996

---

---

---

---

---

---

---

---

### Evidenzbasierte Praxis

Was es nicht ist:

- „Evidenzbasierte Medizin ist nicht auf randomisierte Kontrollen und Metaanalysen begrenzt. Sie beinhaltet die Suche nach der besten externen Evidenz, um unsere klinischen Fragen zu beantworten.“

© N.A.P.-Akademie 2018 Sackett 1996

---

---

---

---

---

---

---

---

### Körperstrukturen und -funktionen werden durch Gebrauch geformt

© N.A.P.-Akademie 2018 nach Ghez & Krakauer 2000, Gray 1919

---

---

---

---

---

---

---

---

### Organisation von Bewegungsmustern

**WOHIN MAN BEWEGT**

↓

**WIRD CORTICAL ORGANISIERT**

**WIE MAN BEWEGT**

↓

**WIRD SUBCORTICAL ORGANISIERT**

→ Funktionelle Synergien werden vor der Bewegungsinitiierung organisiert.

© N.A.P.-Akademie 2018 nach Brooks 1986

---

---

---

---

---

---

---

---

### Therapieziel ist Habituation → Stimulation von Mechanorezeptoren

<p><b>Typ I + II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Muskelspindeln</li> <li>■ Golgiorgane</li> <li>■ Pacini-Körper (Unterhautfettgewebe, Gelenkkapseln)</li> <li>■ Ruffinikörper (tiefere Hautschichten, Gelenkkapseln)</li> </ul> <p><b>Typ III + IV</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Interstitielle myofasziale Gewebsrezeptoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dehnungsrezeptoren</li> <li>Spannungsveränderungen</li> <li>Längeveränderungen</li> <li>Vibrationen</li> <li>Gelenkbewegung/-stellung</li> <li>Lang-anhaltende Druckreize</li> <li>Druck-/Zugveränderungen</li> <li>Senkung Sympathikotonus</li> </ul>
---	---

© N.A.P.-Akademie 2018 Sató & Schmitt 1973, Mitchell & Schmidt 1977

---

---

---

---

---

---

---

---

### Neuroorthopädische Aktivitätsabhängige Plastizität (N.A.P.®)

- Integrativer neuroorthopädischer Therapieprozess zur Förderung von motorischen Strategien im Alltag.
- Strukturen werden durch Aktivitäten geformt.
- Jede Struktur ist nur so belastbar wie sie belastet wird.
- Biomechanische und neurophysiologische Vorgänge beeinflussen sich gegenseitig.

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Therapiemethoden

- Längszug
  - für Strukturen die exzentrisch arbeiten müssen um posturale Kontrolle zu gewährleisten und
  - um Mechanorezeptoren zu stimulieren, die zur Senkung des Sympathikotonus führen.
- Intermittierende Druckreize
  - auf Strukturen, die reziprok gehemmt werden,
  - während antagonistischer Willkürmotorik.

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Triphasische Muskelaktivierung

- Automatisches Programm für schnelle zielorientierte Willküraktivitäten.
- Benötigt Feedforward.

© N.A.P.-Akademie 2018      Beradelli et al. 1996

---

---

---

---

---

---

---

---

### Reziproke Innervation ist aufgabenspezifisch

- Welches motorische Programm gesteuert wird, hängt von der Intention ab.

© N.A.P.-Akademie 2018 Ghez & Krakauer 2000

---

---

---

---

---

---

---

---

### Reziproke Innervation ist aufgabenspezifisch

- Wenn Stabilität das Ziel ist, dann wird Kokontraktion programmiert.

© N.A.P.-Akademie 2018 Ghez & Krakauer 2000

---

---

---

---

---

---

---

---

### Plastizität

- Jede periphere Verletzung oder Erkrankung führt zu zentralen Veränderungen.
- Jede zentrale Verletzung oder Erkrankung führt zu peripheren Veränderungen.
- dies ermöglicht funktionelle Adaption auf Aktivitäts- und Partizipationsebene.
- ist oft hinderlich für Körperstrukturen.

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

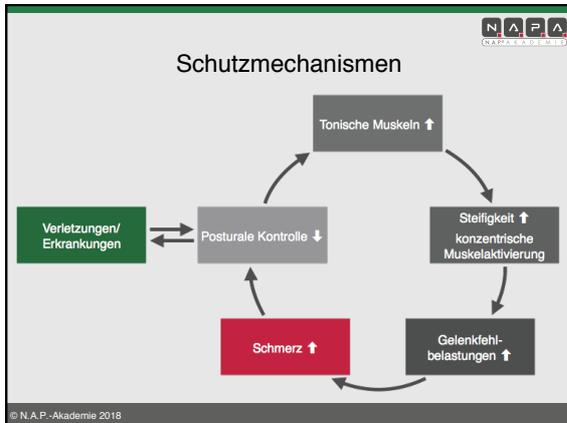
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### Schutzmechanismen und Schmerzempfindung

- Akute Wundheilungsphase → sinnvoller Schutz der Körperstrukturen.
- Wenn das Schutzprogramm länger aufrecht erhalten wird, als es für den Heilungsprozess erforderlich ist, folgt:
  - zunehmender Verlust der posturalen Kontrolle.
  - zunehmende strukturelle Schädigung.

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**Hormonelle/biochemische Veränderungen**

- Adrenalin ↑
- Noradrenalin ↑
- Cortisol ↑
- Serotonin ↑
- Schmerzmediatoren ↑

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

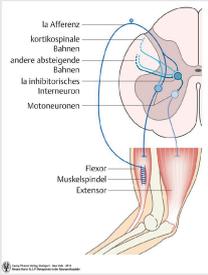
---

**Veränderungen in der Muskelkoordination**

- Tonische Muskeln ↑
- Phasische Muskeln ↓

Veränderungen der Durchblutung:

- O<sub>2</sub> ↓
- CO<sub>2</sub> ↑



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

**Veränderungen im Bindegewebe**

- Hyaluronsäurekonzentration ↓
- Matrixproduktion ↓
- Myofibroblastenkontraktion ↑

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

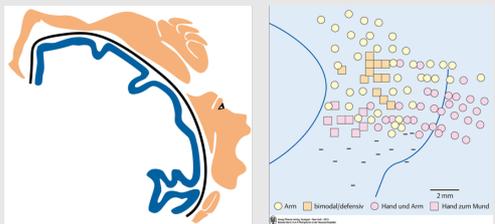
---

---

---

---

### Kortikale Plastizität



■ Repräsentation ist aktivitätsabhängig und mosaikartig.  
■ Für das Lernen von neuen Fertigkeiten werden viele Areale aktiviert

© N.A.P.-Akademie 2018 Penfield 1954, Graziano 2001

---

---

---

---

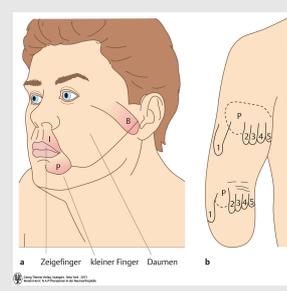
---

---

---

---

### Repräsentationsveränderungen



a Zeigefinger kleiner Finger Daumen b

© N.A.P.-Akademie 2018 Ramachandran 1999

---

---

---

---

---

---

---

---

### Aktivität: Hinlegen ins Bett



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

Strukturelles Ziel: Iliumrotation nach dorsal, Iliopsoas- & Zwerchfell-LWS-Stabi



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

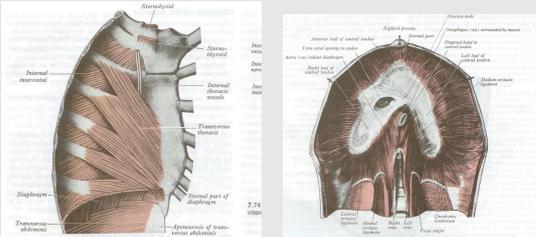
---

---

---

---

Zwerchfell



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

Zwerchfell-Atmung: Eigenübungen



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Mobilisation Zwerchfell



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

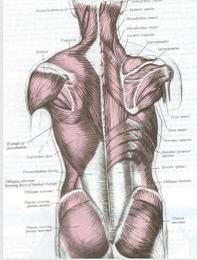
---

---

---

---

### Faszien und Atemhilfsmuskeln



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

### Veränderung

- Unterliegt einem Lernprozess.
- Das neurologische Substrat für das Lernen ist **PLASTIZITÄT**
- „Organic matter, especially nervous tissue, seems endowed with a very extraordinary degree of plasticity.”

© N.A.P.-Akademie 2018 James 1890

---

---

---

---

---

---

---

### Charakteristika der N.A.P.-Therapie

- Das Üben von Aktivitäten, nicht von Bewegungen, führt zu Veränderungen der Repräsentation.
- Inputs werden situativ, zur Förderung der Handlungsorganisation, genutzt.
- Therapeutenhände stellen während der Willkürhandlung die, im Rahmen der individuellen Potenziale, erforderliche biomechanische Situation her.

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Philosophie

- Strukturelle Verletzungen führen zu funktionellen Adaptionen, die mit Schutzprogrammen einhergehen.
- Das Erleben von erfolgreichen Handlungsstrategien führt zur Löschung der Schutzprogramme und ermöglicht erneuten Zugang zu den genetisch angelegten motorischen Programmen.
- Funktionelle Aktivitäten bestimmen Körperfunktionen und formen Körperstrukturen.

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Kortikale Repräsentation

→ Wiederholter Gebrauch von dominanten Körperteilen führt zum Repräsentationsverlust der schwachen Körperteile.

© N.A.P.-Akademie 2018      Merzenich et al. 1983

---

---

---

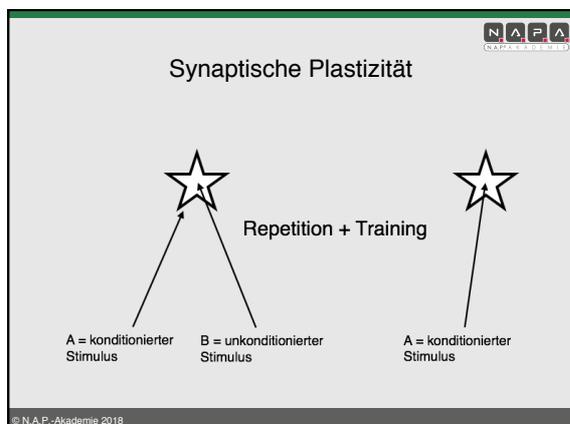
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### Konditionierte Reflexe

- Sind variabel!
- Sind abhängig von der Intention.
- Gelernt wird auf der Aktivitätsebene.

*Eric Kandel, 2000*

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF)

- Körperstruktur-/Körperfunktionsebene, z.B. Kniegelenk/Knieflexion:  
*Quadrizeps (Struktur) exzentrische Aktivierung (Funktion), Ischios (Struktur) konzentrische Aktivierung (Funktion).*
- Aktivitätsebene: Gehen, Treppe auf- und absteigen, Hose anziehen.
- Partizipationsebene: unterschiedliche Umweltkontexte.

© N.A.P.-Akademie 2018      WHO 2000

---

---

---

---

---

---

---

---

  
GRAPHIK-RECHNER

### Peripheres Schmerzmuster

Peripher

- Linearer Verlauf, dem Nerv entsprechend
- Symptome nicht segmentbezogen
- Symptome an anfälligen Kompressionsorten
- Verbale Beschreibung: ziehen, brennen, kribbeln, elektrisieren
- Symptome bei Dehnung neuraler Strukturen

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

  
GRAPHIK-RECHNER

### Zentrales Schmerzmuster

- Keine klar definierbaren Symptome
- Inadäquates Schmerzempfinden (Allodynie oder Hyperalgesie)
- Schmerzen treten erst später auf (Summation afferenter Impulse, axoplasmatischer Fluss)
- Sensorik nicht dermatombezogen
- Begleitende motorische Defizite, gesteigerte sympathische Reflexe, Spasmus, Hypertonus
- Verletzung ZNS (Unfall, chirurgischer Eingriff)
- Entzündlich (bakteriell, viral, mykotisch)
- Psychische Beeinträchtigungen oft begleitend

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

  
GRAPHIK-RECHNER

### Vegetatives Schmerzmuster

- Veränderung der Durchblutung
- Veränderung der Schweißproduktion
- Schwellungen im Nacken-, Extremitätenbereich
- Trophische Veränderungen
- Blähungen (abdominal)
- Schmerz und Steifigkeitsgefühl in der BWS
- Haltungsschwächen (Protraktion Kopf, Hyperlordose untere HWS)
- Evtl. nur Schmerz und Steifigkeit ohne andere Symptome

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---



### Slump-Test



**Interpretation:** Wenn Symptome im Bein durch Kopfbewegung gelindert werden können, dürfen keine lokalen Dehntechniken durchgeführt werden.

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---



### Lumbale Mobilisation Aktionsmassage M. quadratus lumborum



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---



### Lumbale Mobilisation



Fixation cranial, Mobilisation von caudal

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

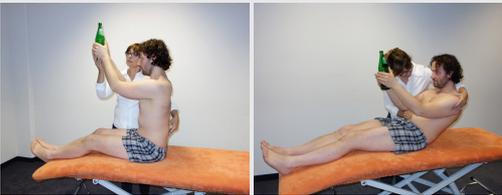
---

---

---

N A P A  
GRUNDFORMLICH

### „Sit-Downs“



- Exzentrische Aktivierung langer Rückenstrecker
- Intramuskuläre Koordination M. iliopsoas

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

N A P A  
GRUNDFORMLICH

### Aktionsmassage M. iliopsoas Hypothese: Elastizitätsverlust Hüftflexoren



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

N A P A  
GRUNDFORMLICH

### Grundprinzipien der Mobilisation der nicht-kontraktile Strukturen

- Nie Schmerzen auslösen.
- „Bewegen“ statt „dehnen“.
- Neurale Strukturen können unter Vorspannung gebracht werden und Bewegungen fern vom Ort der Symptome durchgeführt werden.
- Im Schwerkraftfeld arbeiten (nicht gegen).

© N.A.P.-Akademie 2018      Schupp 2000, Stule & Cross 1991

---

---

---

---

---

---

---

---

Exzentrik Rückenextensoren/  
Dura-Mobilisation



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

Grundlagen der  
Neuroorthorehabilitation

- Posturale und motorische Kontrolle
- Verlust der motorischen Kontrolle
- Nutzung der Inputsysteme
- Feedforward/Feedback

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

N A P A  
KINANTHROPOLOGIE

### Bück- und Hebestراتيجien



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

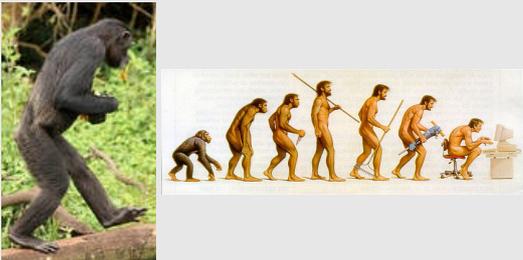
---

---

---

N A P A  
KINANTHROPOLOGIE

### Der aufrechte Gang bedarf Erfahrungen!



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

N A P A  
KINANTHROPOLOGIE

### Voraussetzungen für reaktives Spielbein

- Schnellkraft der Plantarflexoren in TST
- Mobilität der Hüfte in Extension in TST
- Propriozeptive Wahrnehmung der Dehnung (Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus)

Wenn diese Voraussetzungen nicht erfüllt sind, wird das Spielbein kognitiv → Ergebnis: **Sturzgefahr!**

© N.A.P.-Akademie 2018      Kandel, Jessell, Schwartz 2000

---

---

---

---

---

---

---

---

**Dehnungs-Verkürzungszyklus!**

- Passive, nicht-kontraktile Strukturen, z.B. Facia thoracolumbalis haben eine stabilisierende Funktion.
- Indirekte Verbindungen zwischen Muskeln und Bändern in der Wirbelsäule ermöglichen aktive Stabilisation.

*(Vleeming 1995)*



---

---

---

---

---

---

---

---

**Elastizitätsförderung der dorsalen Strukturen → Dehnungsverkürzungszyklus**



© N.A.P.-Akademie 2018



---

---

---

---

---

---

---

---

**Pronatorische Abstoßaktivitäten**



© N.A.P.-Akademie 2018



---

---

---

---

---

---

---

---

### Pronatorische Abstoßaktivitäten

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### GANGTYPEN NACH N.A.P.®-GAT CLASSIFICATION

GANGTYP	TYP 1 a	TYP 1 b	TYP 2 a	TYP 2 b
LATERAL				
KNEE	Überstreckt	Überstreckt	Gebogen	Gebogen
FRONTAL				
FUß	Inversion	Eversion	Inversion	Everson

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Wie müssen Körperstrukturen funktionieren, um Gewicht zu übernehmen?

- Fixpunkt: Großzehnenballen (Peroneaen + intrinsische Fußmuskulatur)
- Mobiler Punkt: (Konzentrik Hüftextensoren → Ischios + pelvitrochantäre Mm.)
- Knieextension (passiver Zugmechanismus der Ischios und des M. gastrocnemius → Exzentrik der Knieflexoren)
- Exzentrik des M. quadriceps, um dem flexorischen Drehmoment entgegenzuwirken.

© N.A.P.-Akademie 2018 Winter 1991

---

---

---

---

---

---

---

---

### Hypertonus vs. Hypotonus

- Input + Erfahrung werden benötigt
- zur Automatisierung der posturalen Kontrolle



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Exzentrik Tibiales anterior/ Talus Mobilisation



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Beurteilung der Mobilität



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

## Gangphasen

**Einteilung des physiologischen Gangbildes in**

**Deutsche Bezeichnung**

Initial contact	Leading response	Early mid stance	Mid stance	Late mid stance
-----------------	------------------	------------------	------------	-----------------

**Deutsche Bezeichnung\***

Anfangskontakt	Belastungs- reaktive	Mittlere Standphase (frühe Phase)	Mittlere Standphase	Mittlere Standphase (späte Phase)
----------------	-------------------------	---	------------------------	---

**Hüftwinkel**

20° Flexion	20° Flexion	10° Flexion	Neutral-Null- Stellung	5° Extension
-------------	-------------	-------------	---------------------------	--------------

**Kniewinkel**

5° Flexion	15° Flexion	10° Flexion	5° Flexion	5° Flexion
------------	-------------	-------------	------------	------------

**Fußwinkel**

Neutral-Null- Stellung	5° Plantar- flexion	Neutral-Null- Stellung	5° Dorsal- extension	5° Dorsal- extension
---------------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

**Einzelne Phasen nach Pezzy und Götz-Neumann**

**Deutsche Bezeichnung**

Terminal stance	Pre swing	Initial swing	Mid swing	Terminal swing
-----------------	-----------	---------------	-----------	----------------

**Deutsche Bezeichnung\***

Standphasen- ende	Schwung- phasen- anfang	Schwung- phasen- mitte	Schwung- phasen- ende	Schwung- phasen- ende
----------------------	-------------------------------	------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

**Hüftwinkel**

20° Extension	10° Hyper- extension	15° Flexion	25° Flexion	20° Flexion
---------------	-------------------------	-------------	-------------	-------------

**Kniewinkel**

5° Flexion	40° Flexion	60° Flexion	25° Flexion	0° Flexion
------------	-------------	-------------	-------------	------------

**Fußwinkel**

10° Dorsal- extension	15° Plantar- flexion	5° Plantar- flexion	Neutral-Null- Stellung	Neutral-Null- Stellung
--------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------------	---------------------------

\* laut Bundesfachschule für Orthopädie-Technik, Dortmund

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Biomechanics of overground vs. treadmill walking in healthy individuals

*J Appl Physiol* 104: 747-755, 2008.  
First published November 29, 2007; doi:10.1152/jappphysiol.01380.2006.

**Song Joo Lee<sup>1,2</sup> and Joseph Hilder<sup>1,2</sup>**  
<sup>1</sup>Department of Biomedical Engineering, Catholic University, and <sup>2</sup>Center for Applied Biomechanics and Rehabilitation Research National Rehabilitation Hospital, Washington, District of Columbia  
Submitted 5 December 2006; accepted in final form 21 November 2007

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Kinematik

**A** sagittal ankle moment

Schwarze Linie = Laufband, Graue = Boden

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

N A P A  
ORIGINAL RESEARCH

*Journal of Athletic Training* 2019,46(1):11-19  
© by the National Athletic Trainers' Association, Inc.  
www.nata.org/jat

original research

### Muscle Coactivation Before and After the Impact Phase of Running Following Isokinetic Fatigue

Eleftherios Kellis, PhD<sup>\*</sup>; Andreas Zafeiridis, PhD<sup>†</sup>; Ioannis G. Amiridis, PhD<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Laboratory of Neuromechanics and <sup>†</sup>Laboratory of Exercise Physiology, Department of Physical Education and Sports Sciences at Serres, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

N A P A  
ORIGINAL RESEARCH

**Table 4. Hip, Knee, and Ankle Angles at Initial Foot Contact and Maximum Joint Excursion During the Loading Response Phase Before and After the Isometric Fatigue Protocol**

Phase	Joint Motion	Angle, ° (Mean ± SD) (95% Confidence Interval)	
		Prefatigue	Postfatigue
Initial contact	Hip flexion	48.32 ± 11.99 (39.43, 55.67)	44.15 ± 10.84 (36.14, 50.15)
	Knee flexion	11.18 ± 3.11 (8.45, 11.92)*	15.60 ± 5.05 (11.80, 17.41)
	Ankle dorsiflexion	11.32 ± 5.92 (6.62, 15.29)	10.72 ± 6.11 (6.68, 15.37)
Excursion	Hip flexion	29.79 ± 6.18 (25.04, 33.52)	27.17 ± 9.11 (21.67, 32.68)
	Knee flexion	34.80 ± 4.94 (31.81, 37.93)*	38.36 ± 5.05 (35.56, 41.17)
	Ankle dorsiflexion	19.74 ± 4.33 (17.13, 22.36)	19.94 ± 5.25 (16.59, 23.27)

\* Different than prefatigue value (\*P < .05).

Ermüdung der Ischios führt zu erhöhter Aktivität des Gastrocnemius, um kompensatorische Steifigkeit zu ermöglichen.

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

N A P A  
ORIGINAL RESEARCH

### Unterschiede in Muskelaktivierung

- Loading Response:
  - größeres Drehmoment in Dorsalextension
  - Standbein → Laufband: signifikant niedrigere Tibiales ant. + höhere Gastrocnemius Aktivität.
  - Spielbein → Laufband: Vastus med., Ischii + Add. Longus signifikant niedriger, TSW höher. Rectus femoris höher
  - PSW → ISW
- Terminal Stance:
  - kein wesentlicher Unterschied in Plantarflexorenaktivität

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

N A P A  
GRANDPRAIRIE

© Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York  
**Kinematics and Electromyography of Lower Limb Muscles in Overground and Treadmill Running**  
 V. Wank<sup>1</sup>, U. Frick<sup>2</sup>, D. Schmidtbleicher<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Abteilung Biomechanik, Institut für Sportwissenschaft der Friedrich-Schiller-Universität Jena  
<sup>2</sup>Abteilung Leistungsdiagnostik, Institut für Sportwissenschaften der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt/Main

- Loading Response: mehr Plantarflexion auf dem Laufband.
- Alle Phasen: mehr Rumpfvorlage auf dem Laufband.

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

N A P A  
GRANDPRAIRIE

### Standbeinphase/Pendelbewegungen

- Initial Kontakt + Belastungsübernahme (0-25%)
- Mittlere Standbeinphase (25-65%)
- Abstoßphase f. Vorwärtsantrieb (65-100%)
- Vorschwung
- Ferse, Drehmoment in Dorsalex. wird von Plantarflexoren, insbes. Mm. peronaeii (Feedforward) kontrolliert (McLoda et. al. 2004)
- OSG, Plantarflexoren stabilisieren
- Grundgelenke, Beweglichkeit in Ext.

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

N A P A  
GRANDPRAIRIE

### Spielbeinphase

- Initiierung des Schwungbeins
- Mittlere Schwungbeinphase
- Ende der Schwungbeinphase
- Flex. hallucis longus + Peronaeii → weiterlaufende Knieflex.
- Vordehnung Rectus femoris + Tib. ant.
- Aktivität d. Tib. ant.
- Aktivität der Ischiis + Glut. Max., exzentrisch

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

N A P A  
GRAPHIK-REIHER

### „The Biomechanics and Motor Control of Human Gait“ (David Winter, 1987)

- Vorfußstabilität als Voraussetzung für Beckenaufrichtung. Plantarflexoren feuern vor dem Bodenkontakt des Fusses (*Melville-Jones + Watt 1971, McLoda et al. 2004, Müller et. Al. 2015*)
- Exzentrischer Zügelmechanismus der dorsalen Muskulatur: Gastrocnemius + Ischiis ermöglicht Kniestreckung bis 5° Flexion (Flexorisches Drehmoment).
- Kollaps des Knies wird durch exzentrische Quadricepsaktivität verhindert.

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

N A P A  
GRAPHIK-REIHER

### Voraussetzungen für Schwungbeininitiiierung

- Schnellkraft der Plantarflexoren.
- Elastizität der Hüftflexoren.
- Dehnungsrezeptoren (Propriozeptoren) der Hüftflexoren und des Tibiales ant. Ermöglichen Gegenspannung (Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus)
- Koordination der vestibulospinaler Reflexe und vestibulookulare Reflexe für gleichzeitige Orientierung im Raum.

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

N A P A  
GRAPHIK-REIHER

### Funktion der Zehenflexoren

▪ Stabilisieren den Körper	▪ Bereiten das Punktum Fixum vor
▪ Kontrollieren die Vorwärtsbewegung der Körpermasse	▪ 30-40% der Körpermasse wird durch Metatarsale I, II, III getragen
▪ Verhindern den Fall des Körpers nach vorne	▪ Exzentrische Muskelfunktion
▪ Unterstützen die Plantarflexoren d. OSGs in der Anhebung der Ferse	▪ Konzentrik im OSG, Exzentrik in den Grundgelenken

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

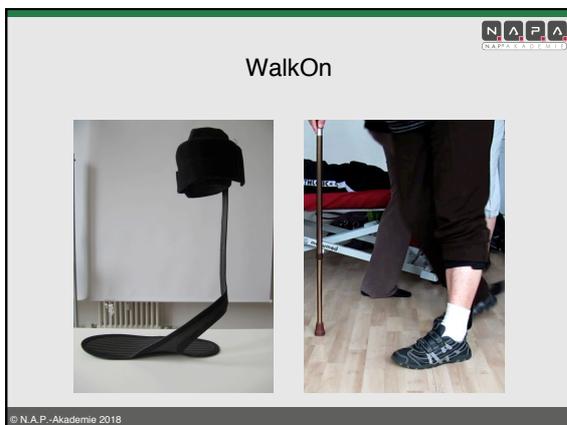
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---


  
GRAPHIC USER INTERFACE

## Veraltete Definition Spastizität

„Spastik ist eine motorische Störung mit gesteigertem geschwindigkeitsabhängigen Widerstand bei passiver Bewegung aufgrund einer Übererregbarkeit der Dehnungsreflexe als Ausdruck einer Schädigung des ersten motorischen Neurons.“

© N.A.P.-Akademie 2018      Lance 1980

---

---

---

---

---

---

---

---


  
GRAPHIC USER INTERFACE

## Aktuelle Definition Spastizität

„[...] gestörte sensomotorische Kontrolle, die durch eine Verletzung des ersten motorischen Neurons verursacht wird und sich als intermittierende oder länger anhaltende unwillkürliche Muskelaktivierung präsentiert.“

© N.A.P.-Akademie 2018      Pandyan 2010

---

---

---

---

---

---

---

---


  
GRAPHIC USER INTERFACE

## UpperMotor Neuron Syndrom

<p>■ <b>Plus Symptome</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Hyperreflexie</li> <li>→ Klonus</li> <li>→ Muskelspasmen</li> <li>→ unwillkürliche Begleitbewegungen (assoziierte Reaktionen)</li> <li>→ Schmerz</li> <li>→ erhöhter Sympathikotonus</li> </ul>	<p>■ <b>Minus Symptome</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Muskelschwäche (gestörte intramuskuläre Koordination) (<i>Ada et al. 1996, Canning et al. 2004</i>)</li> <li>→ gestörte reziproke Innervation (gestörte intermuskuläre Koordination) (<i>Okuma + Lee 1996</i>)</li> <li>→ Steifigkeit (Verlust der Sarkomere) (<i>Dietz + Berger 1983</i>)</li> <li>→ Umwandlung von Phasischen in tonischen Muskeln (<i>Hufschmidt + Mauritz 1985</i>)</li> <li>→ Beeinträchtigte Ausdauer (<i>Kelly et al. 2003, Macko et al. 2001</i>)</li> <li>→ kognitive Beeinträchtigungen (<i>Kal et al. 2016, Boyd + Winstein 2006</i>)</li> </ul>
--	---

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

**Mobilisation USG in Eversion**  
Vorspannung M. flexor hallucis longus + N. tibialis



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

**Cuboid**



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

**Mobilisation Fibulaköpfchen nach ventral**



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Pronatorische Stabilität



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Prinzip: Habituation



Verwindung der Lisfranc-Gelenklinie und Stimulation der Mechanorezeptoren des M. flexor hallucis longus

Aktionsmassage M. iliopsoas

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Rückwärtsgehen



DAS LEBEN WIRD VORWÄRTS GELEBT UND RÜCKWÄRTS VERSTANDEN.  
MIERKEGAARD

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Pronatorische Stabilität



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Treppensirtaki!



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

### Mittlere Standbeinphase

- Externer Fokus distal
- Automatische Gewichtsverlagerung auf dem Großzehnenballen
- Exzentrische Aktivierung der Extensorensynergie



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

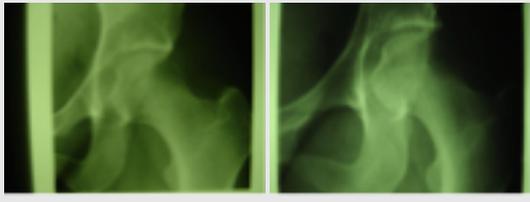
---

---

---

---

Plastizität der ossären Strukturen durch aktive Autotraktion



Stand auf beiden Beinen      Stand auf einem Bein

© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

Sensomotorisches Tape



© N.A.P.-Akademie 2018

---

---

---

---

---

---

---

---

Stute- und Cross-Modell



© N.A.P.-Akademie 2018      Schupp 2000, Stute & Cross 1991

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---