

# **Krafttraining mit dem Galileo 2000 im Jugendbereich**

Elmar Harbrecht  
Mühsamstraße 55  
10249 Berlin

Tel.: 030 42852823  
Fax.: 030 42852829  
Mobil: 0177 7431646  
eMail: [harbrecht@lycos.de](mailto:harbrecht@lycos.de)

## Inhalt

<b>0</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>VORÜBERLEGUNGEN</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DATENBEWERTUNG</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>DAS TRAININGSGERÄT GALILEO 2000</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1.</b>	<b>Die Wirkung des Trainings mit Galileo</b> .....	<b>10</b>
3.1.1	Was passiert beim Training mit Galileo? .....	10
3.1.2	Wirkung auf die Haltungskontrolle .....	11
3.1.3	Wirkung auf Muskelmasse, Muskelkraft und Muskelleistung.....	11
3.1.4	Wirkung auf die Knochen.....	11
<b>3.2.</b>	<b>Wirkungen Vibratorischer Stimulation auf das Neuromuskuläre System</b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>NEBENWIRKUNGEN</b> .....	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>DIE STUDIE</b> .....	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>DAS KRAFTTRAININGSPROGRAMM</b> .....	<b>16</b>
6.1	Die Eingewöhnungsphase.....	16
6.2	Die Arbeitsphase .....	19
6.3	Beispiel eines Galileo-Übungskomplexes.....	20
6.4	Einbindung in einen Trainingswochenplan (WTP) .....	24
6.5	Einbindung in den Jahresrahmenplan (JRP) .....	28
<b>7</b>	<b>AUSWERTUNG</b> .....	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>WEITERE MÖGLICHE ANWENDUNGSGEBIETE</b> .....	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>WEITERFÜHRENDE LITERATUR</b> .....	<b>33</b>

## **0 Einleitung**

„Spätestens seit Mitte der 80er Jahre hat man erkannt, dass in den führenden Sportnationen und in den meisten olympischen Sportarten die Ausweitung der Trainingsumfänge nicht länger eine Hauptreserve für weitere Leistungsentwicklung darstellt. Für den Hochleistungs-, aber auch den Nachwuchsbereich, beispielsweise in technischen und Ausdauersportarten, ist eine Wochentrainingsbelastung um 30 Stunden (und teilweise darüber) derzeit ein übliches und notwendiges Maß, um den Anschluss an das internationale Spitzenniveau zu halten bzw. herzustellen.

Unter diesen Umständen kann die Gesamtbelastung infolge Schule / Ausbildung / Beruf und Training längerfristig ein unverträgliches Maß erreichen, das die Effizienz des Trainings zunehmend in Frage stellt. Hinzu kommt, dass ein derart begrenztes Zeitbudget extensiver Trainingspläne immer kürzere Wiederherstellungs- und Adaptationszeiten des Organismus voraussetzt. Als typische Überbelastungszeichen beobachten wir in der Praxis dagegen oftmals eine zunehmende Häufung von Verletzungen, Fehlbelastungen und stagnierenden Leistungsentwicklungen sowie in der Folge einen vorzeitigen Abbruch der sportlichen Laufbahn.

Unumstrittene trainingswissenschaftliche Hauptorientierungen sind somit das Erforschen, Entwickeln und Anwenden effektiverer Trainings- und Wiederherstellungsmethoden und deren Einordnung in das Gesamtsystem des Trainings.“<sup>1</sup>

Dieses Ziel der effektiven Trainingsgestaltung umfasst alle Bereiche des Hochleistungstrainings im Volleyball. Bei der Arbeit am Bundesstützpunkt Volleyball in Berlin stößt man immer wieder auf oben erwähnte Grenzen gerade in Fragen der zeitlichen Gestaltung. Eine sportartspezifische Leistungssteigerung kann nur durch Qualitätssteigerung der technischen und taktischen Ausbildung, verbunden mit einer Belastungssteigerung durch Trainingsumfang und –intensität, realisiert werden.

Umfang und Intensität lassen sich hierbei nur noch bedingt sinnvoll steigern. Neben einem verbesserten Korrekturverhalten lässt sich über Nutzung effektiverer Übungs- und Trainingsformen das individuelle Leistungsvermögen heben.

In Hinblick auf diese Zielstellung kann man einzelne Bereiche des täglichen Trainingsprozesses abschätzen, um die Effektivität der bisher angewandten Formen und Methoden abzuwägen. Limitiert durch die Bereiche Schule und Ausbildung, welche zweifelsohne in der heutigen Gesellschaft einen sehr hohen Stellenwert besitzen, ist

besonders die Frage der optimalen Nutzung des vorhandenen Zeitbudgets von enormer Bedeutung.

Somit ist die Suche nach Trainingsmethoden, welche eine effektivere Nutzung des vorhandenen Zeitbudgets erlauben, eine Hauptaufgabe im täglichen Arbeitsprozess.

Einerseits gilt es althergebrachte und bewährte Methoden zu präzisieren und zu verbessern, andererseits aber auch gänzlich neue Wege zu beschreiten., selbst auf die Gefahr hin, evtl. Trainingsmethoden auszuprobieren, die sich letztendlich nicht als so wirksam erweisen. Anhand des Beispiels des Einsatzes der Vibrationsmaschine Galileo 2000 im Athletiktraining am Bundesstützpunkt Jugend sollen gesammelten Erfahrungen bei dieser Suche nach neuen Trainingsmöglichkeiten dargestellt werden.

Ich möchte mich sehr herzlich bei Fr. C. Kleinmond für ihre bereitwillige und tatkräftige Unterstützung bedanken. Viele ihrer Anregungen gaben Anstoß zu neuen Ideen ein derartiges Vibrationskraftgerät sinnvoll in unseren Trainingsalltag integrieren zu können. Durch ihren Sachverstand fühlten sich unsere Sportler jederzeit gut betreut und gingen somit recht vorbehaltlos mit den für sie ungewohnten Reizen um.

## 1 Vorüberlegungen

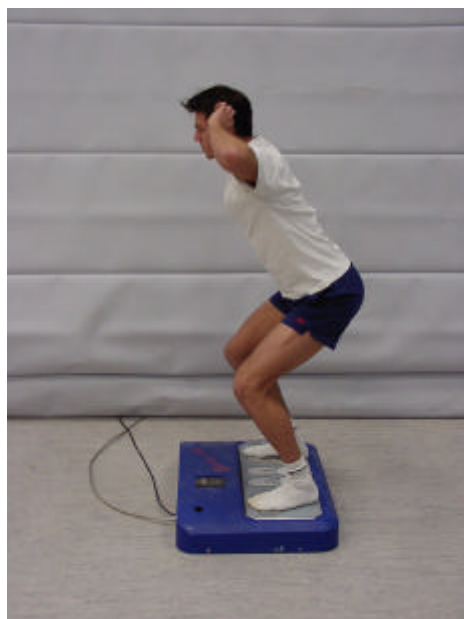
Grundlage einer individuellen Leistungssteigerung im Jugendbereich ist die systematische Planung und Steuerung des Trainingsprozesses der einzelnen Athleten.

So stellt der Wechsel eines jungen Athleten an einen Trainingsstützpunkt, neben einer Zunahme der Trainingsumfänge, auch eine Verbesserung des systematisch und gezielten Trainings dar.

Diese Steigerung der Trainingsumfänge erfordert eine allgemeine Erhöhung der Belastungsverträglichkeit. Zusätzliches Athletiktraining schafft die Grundlagen dieser Verträglichkeit und verbessert gleichzeitig, z.B. durch Steigerung der Sprunghöhe und Schlaghärte, das spielerische Potential eines Athleten.

Aus diesen Überlegungen heraus sollte der Einsatz einer Vibrationskraftmaschine getestet werden. Dabei standen zwei Zielstellungen im Vordergrund:

- a) Besonders für die Spieler und Spielerinnen der Jahrgänge, welche bereits über einen gewissen Zeitraum am Stützpunkt trainiert haben, sollte nach Trainingsmethoden gesucht werden, die es erlauben – ohne einen großen zusätzlichen Zeitaufwand – weiteres Athletiktraining durchzuführen.
- b) Bei Spielern und Spielerinnen, die neu an den Stützpunkt wechseln, stellt allein der Wechsel von vormals teilweise nur 2 bis 4 Trainingsstunden auf 10 bis 14 Trainingsstunden eine enorme Belastungssteigerung dar. Bei diesen Athleten schonend eine bessere Belastungsverträglichkeit aufzubauen, ist ein weiteres Ziel der Arbeit mit dem neuen Trainingsgerät.



Ein paar Dinge sollten generell vorab über die Arbeit mit dem Galileo 2000 gesagt werden. Momentan existieren keine gesicherten Untersuchungsergebnisse über den Einsatz dieses Gerätes im Krafttraining gerade bei Jugendlichen. Die Trainingsprogramme und Übungsformen basieren oftmals nur auf persönlichen Erfahrungen, welche mehr oder weniger in „Selbstversuchen“ entwickelt wurden, oder auf den Erfahrungswerten anderer Trainer.

Dieses sind in erster Linie Erfahrungen aus dem Erwachsenenbereich, die durch den VfB Friedrichshafen über einen Zeitraum von mittlerweile ca. 5 Jahren gesammelt wurden.

Eine Studie mit einem ähnlichen Gerät wurde an der Sporthochschule Köln durch P. Spitzenfeil und J. Mester mit Athleten aus dem Skialpsport gemacht.<sup>2</sup> Die Vibrationen wurden hier nur durch Heben und Senken einer sich jederzeit in paralleler Stellung zum Untergrund befindenden Platte auf den Organismus übertragen.

International wird schon seit geraumer Zeit mit einer ähnlichen Ausführung des Trainings- bzw. Therapiegerätes gearbeitet. So ist ein Vibrationsgerät seit längerem fester des Krafttrainings dänischer Volleyballnationalspieler.<sup>3</sup>

In den Niederlanden wird diese Geräteform unter dem Namen „Nemes“ auf dem Markt angeboten. Im Internet werden eine kurze Gerätebeschreibung, die Wirkungen auf den Körper und die möglichen Einsatzgebiete dargestellt.<sup>4</sup>

Ausgehend von allgemeinen Aussagen über positive Wirkungen der Arbeit mit einer Vibrationskraftmaschine auf Muskelmasse, -kraft, -leistung und auf die Balancereaktionen war es Zielstellung zu erfahren, ob es möglich wäre, diese Methode auf das Jugendtraining übertragen zu können.

So bemerkt u.a. D. Schmidtbleicher et. al.: „Beide Trainingsformen (herkömmliches Kniebeugetraining und vibrationsgestütztes Krafttraining Anm. Red) führen zu hochsignifikanten aber vergleichbaren Verbesserungen der Maximalkraft.“<sup>5</sup>

Dies könnte bedeuten:

1. Da die Trainingszeit auf dem Galileotrainingsgerät wesentlich verkürzt ist gegenüber herkömmlichen Trainingsmethoden (ca. 50 – 80 % der Arbeitszeit eines herkömmlichen Krafttrainings), bedeutet dies zum einen eine Zeitersparnis, und zum anderen können Krafttrainingsblöcke zusätzlich in bisher krafttrainingsfreien Einheiten eingeschoben werden.
2. Da teils mit wesentlich geringeren Lasten (ca. 30 – 70 % der Arbeitslasten eines herkömmlichen Krafttrainings) gearbeitet werden kann, ist davon auszugehen, dass ein schonenderes Krafttraining des Stütz- und Bindeapparates angeboten werden kann. Dies hätte besondere Vorteile im Krafttraining mit Jugendlichen, welche sich noch im Wachstum befinden.

„Indem die dynamische Vibrationsstimulation die üblichen Trainingsmethodiken ergänzt, könnten der Leistungsaufbau beschleunigt, das Training effektiver gestaltet und die Belastbarkeit wirksam verbessert werden.“<sup>1</sup>

Wissenschaftlich begleitet und unterstützt wurde das Projekt durch eine Forschungsgruppe der FU Berlin unter der Leitung von Dr. Felsenberg. Diese stellte zwei Galileogeräte zur Verfügung und betreute die Athleten innerhalb einer eigenen Studie über die Wirkung von mit Vibrationstraining kombiniertem Krafttraining auf die Sprunghöhe bei Volleyballern. Diese ist eine der ersten Studien über das Training mit jugendlichen Sportlern (im Alter von 16 bis 20 Jahren).

Sie wurde im Jahr 2001, begonnen, lief über einen Zeitraum von 13 Monaten und befindet sich derzeit in der Auswertung.

Folgendes Zitat soll die Zielstellung des Forschungsprojektes der FU Berlin unter der Leitung Prof. Felsenbergs verdeutlichen. Sie ist entnommen aus der Projektbeschreibung „Pilotstudie zur Durchführung eines effizienten Muskeltrainings kombiniert mit Vibrationstraining (Galileo 2000) bei Volleyballspielern“ von C. Kleinmond, Dr. J. Rittweger, Prof. Dr. med. D. Felsenberg in Kooperation mit dem VCO Berlin<sup>6</sup>:

„Maximal- und Schnellkrafttraining basiert auf Übungen mit abrupten Änderungen der Beschleunigung<sup>7</sup>. Gravitationsbedingungen können durch ein zusätzliches Gewicht und durch auf den Körper einwirkende vertikale Schwingungen verändert werden<sup>8,9</sup>

Mit dem Vibrationstraining ist es möglich, in kurzer Zeit ein hochfrequentes Training vorgedehnter Muskulatur durchzuführen. Dabei treten über die Aktivierung von Reflexbögen auf spinaler Ebene Kräfte in der Muskulatur auf. Zudem wird die intra- und intermuskuläre Koordination schnell verbessert, was sich in einer zuvor durchgeführten Pilotstudie in einer deutlichen Zunahme der Sprunghöhe ausdrückte.

Ziel dieser Studie ist es, den Einfluß eines herkömmlichen Krafttrainings kombiniert mit dem Vibrationstraining mit Galileo 2000 auf die Sprunghöhe und die Schlaggeschwindigkeit bei Volleyballern zu untersuchen“

## **2 Datenbewertung**

Es ging in der Studie nicht um eine Validität bestimmter Aussagen.

Zu einer gewissen Untermauerung der Überlegungen in der Studie sollten Daten dienen, die aus Sprungtests gewonnen wurden. Diese wurden begleitend zur Arbeit auf dem Trainingsgerät in einem regelmäßigen Turnus (ca. alle 30 Tage) erhoben. Gewonnen wurden sie durch Sprungtests (Counter-Movement-Jumps<sup>\*</sup> und 5 Seriensprünge<sup>\*\*</sup>) auf der Sprungmessplatte der Firma Novotec (Pforzheim) mit Auswertungssoftware.<sup>10</sup>

Da die Studie im Rahmen einer Doktorarbeit durchgeführt wurden und diese derzeit noch nicht abgeschlossen ist, wird hier aus verständlichen Gründen nicht weiter auf diese eingegangen.

In erster Linie waren, für das Festhalten an gegebenen Trainingsformen auf dem Galileo-Gerät, Aussagen der Athleten über ihr subjektives Wohlbefinden während, unmittelbar nach und nach einem gewissen Zeitraum nach der Setzung des Trainingsreizes ausschlaggebend. Generell kann davon ausgegangen werden, dass ein Athlet mit mindestens 3jähriger Trainingserfahrung, subjektiv eine Einschätzungen seines körperlichen Zustandes geben kann. Diese kann durchaus zu einer Trainingssteuerung heran gezogen werden. Wenn auch oftmals gerade diese Subjektivität durch mehrere Umfeldbedingungen (Prüfungsstress, Gesundheit, Trainingsbelastung ect.) beeinflusst wird, ist besonders das persönliche Körperempfinden eines Athleten doch zu einem Großteil bei seiner sportlichen Leistung ausschlaggebend.

Die willentliche Steuerung seiner eigenen Belastung des einzelnen Sportlers ist der wichtigste Ausbildungsschwerpunkt eines Trainers im Hochleistungssport.

Für die Bewertung des Einsatzes des Galileo-Kraftgerätes sollen also ausschließlich, durch die begleitenden Trainer und die Athleten festgestellte und beobachtete Änderungen der allgemeinen körperlichen Verfassung und des mentalen und physischen Auftretens. Änderungen der Koordination und z.B. des verbesserte Technikernverhalten einzelner Athleten sind u.a. Ergebnisse die im Zusammenhang mit der Einführung des Vibrationstrainings diskutiert werden.

<sup>\*</sup> „Counter-Movement-Jumps – vertikale Sprungkraft

Zunächst 1 Sekunde Stillstand in aufrechter Haltung. Dann Strecksprung mit Armeinsatz aus der Hocke (90° Kniewinkel) auf einer Kontaktplatte mit Zeitmessgerät, Landung vor der Messplatte. Der Beste von drei Versuchen wird gewertet.“

<sup>\*\*</sup> 5 Seriensprünge

Arme in den Hüften fixiert. Zunächst mindestens 1 Sekunde Stillstand in aufrechter Haltung.. Dann Seriensprünge, und am Ende wieder mindestens 1 Sekunde Stillstand in aufrechter Haltung (auf der Messplatte).

Zur Eingewöhnung kann dieser Test zunächst mit 50% und 80%, und dann erst mit 100% der maximalen Sprunghöhe ausgeführt werden.“<sup>6</sup>



## 7 Auswertung

Nach der einjährigen Nutzung des Galileo-Gerätes kann man von einer deutlichen positiven Beeinflussung des Trainingsalltages der Jugendlichen ausgehen.

Wie Eingangs schon erwähnt, war nicht die Erfassung von signifikant aussagekräftigem Datenmaterial primäres Ziel dieser Arbeit, sondern ausschließlich die Suche nach neuen, effektiveren Trainingsmitteln.

So wird auf die erfassten Sprungwerte nicht näher eingegangen, generell nur aufgeführt werden, dass sich insgesamt eine Sprunghöhensteigerung von 4 bis 11 cm innerhalb der besagten 24 Trainingswochen ergaben.

Zu Vergleichszwecken könnten Sprunghöhen von jeweils 8 Spielerinnen aus zwei vergangenen Saisons (ohne zusätzliches Galileo-Training) mit Spielerinnen dieser Saison (mit zusätzlichem Galileo-Training) dienen. Die Werte wurden erhoben in der Saison, in welcher die Athletinnen durchschnittlich 19 bis 20 Jahre alt waren.

**Tabelle 3 Durchschnittliche Sprunghöhen von VCO-Spielerinnen**

Jahrgang	Durchschnittliche Körperdaten		Durchschnittliche Sprunghöhen [cm]
	Größe [cm]	Gewicht [kg]	
78 / 79	184,60	72,60	303,40
80 / 81	182,57	69,43	299,29
82 / 83	183,63	71,45	307,13

Eine schon von Schmidbleicher angesprochene zeitlich verzögerte Leistungssteigerung nach einer Vibrationsbelastung<sup>12</sup> wurde nicht explizit erfasst.

Bei einer möglichen Erklärung der erzielten Sprunghöhenverbesserungen spielen sicher leistungssteigernde Effekte des Vibrationstrainings selbst, sowie auch der zusätzlich gesetzte Trainingsreiz, eine Rolle. So kann man eindeutig davon ausgehen, daß durch das Galileo-Gerät ein zusätzlicher Krafttrainingsreiz gesetzt werden kann, ohne großartige Belastungssteigerungen vornehmen zu müssen. Wenn davon ausgegangen werden kann, dass das Vibrationstraining zumindest einen ähnliche Trainingswirkung hat wie ein konventionelles Athletiktraining, dieses aber zeitlich nur einen Bruchteil der Zeit herkömmlicher Krafttrainingseinheit beansprucht, so ist das Galileo-Training durchaus eine sinnvolle Methode der Effektivierung des Trainingsalltages: nur etwa 5 bis 10 Minuten müssen für ein Vibrationstraining gerechnet werden.

Ein weiterer festgestellter Vorteil des Vibrationstrainings gegenüber der Arbeit zum Beispiel bei Kniebeugen mit der Freihantel, ist, dass mit wesentlich geringeren Gewichten der Athlet ausbelastet werden kann. Trainiert ein 17jähriger Spieler normalerweise mit

Freihantelgewichten von 50 bis 70 kg Kniebeuge, so reichen durchaus beim Galileotraining Gewichtsbelastungen von 20kg aus.

Der äußere Eindruck der Spieler während des Wettkampfes innerhalb der Trainingsphasen mit dem Galileo ist insgesamt als positiv zu bewerten.. Sie wirkten spritziger und man hatte das Gefühl, das sie höher sprangen.

Keiner der Athleten äußerte sich über Unwohlsein oder „Sich – Schlapp - Fühlen“ zu den Spieltagen. Eine gewisse bessere Belastungsverträglichkeit insgesamt war zu verzeichnen. Allgemein lässt sich sagen, daß das Setzen eines (gerade auch für den Kopf) neuen Trainingsreizes sich sehr leistungsfördernd auswirkte.

Ein weiterer Nebeneffekt war die Verbesserung der Koordination. Besonders bei koordinativ schwächeren Athleten wirkte sich dieses Training positiv aus. Man hatte das Gefühl, dass sich während des Galileo-Trainings ein verbessertes Techniklernverhalten aufwies. Die allgemeine Körperspannung z.B. bei Sprungaufschlägen konnte länger gehalten werden, die Fuß- bzw. Beinarbeit war sichtbar schneller und präziser..

## 8 Weitere mögliche Anwendungsgebiete

Zu Untersuchungen des Einsatzes von Vibrationen im Krafttraining gibt es Überlegungen Vibrationsreize im **Beweglichkeitstraining** einzusetzen. Detaillierteste Informationen lassen sich bei Künnemeyer et al. finden.<sup>14</sup>

„Bei der Grundannahme, dass Beweglichkeitstraining um so erfolgreicher ist, je passiver der Muskel ist (da der Muskel dann stärker gedehnt werden kann), müsste die RNS (rhythmische neuromuskuläre Stimulation Anm. d. Red.) nach obigen Überlegungen zu besseren Trainingsergebnissen führen als z.B. die statische Dehnung.“

Einen weiteren Aspekt schneiden Künnemeyer und Schmidtbleicher bei der Frage des Muskelaufbaus an. Besondere Bedeutung könnte diese Möglichkeit beim **Muskelaufbau nach verletzungsbedingten Trainingspausen** erlangen.

Eine interessante Variante des Einsatzes von Vibrationsbelastung ergibt sich aus Ausführungen von Schlumberger, Salin und Schmidtbleicher<sup>9</sup>

„Eine **kurzfristige Erhöhung der Kraftwerte** bei Maximalkontraktion mit überlagerter Vibration lässt sich allerdings erzielen, wenn der **Zielmuskel vorermüdet** ist.“

Neben Steigerungen bzw. Verlängerungen des maximalen Krafteinsatzes durch das Krafttraining wird die **kurzfristige Regeneration** z.B. bei längerer Spieldauer diskutiert. Einen – wenn auch rein aus subjektiver Erfahrung heraus – Ansatz zu diesem Thema, wird bereits in Friedrichshafen verfolgt. Dort gehen Athleten durchaus während des Spieles für kurze Zeit auf den Galileo 2000. Die Regeneration des Athleten erfolgt bei 40 Hz für 10 – 15 s.

„So konnte Gollhofer<sup>15</sup> zeigen, dass ein Propriozeptionstraining explosivkraftfördernd wirken kann. Demnach erscheint es durchaus denkbar, dass die beim unilateralen Kniebeugetraining aufzubringende höhere Stabilisationsarbeit zum Erhalt des Gleichgewichts einen besseren Einfluß auf das Explosivkraftniveau als das in der Pilotstudie durchgeführte laterale Kniebeugetraining hat.“

Ein weiter positiver Effekt beim Einbau des Galileo ins Koordinationstraining wäre ebenfalls vorstellbar. Insgesamt wurden sehr positive Erfahrungen beim Techniktraining auf dem

Wackelbrett gemacht so ist es vorstellbar, zumindest ähnliche Effekte auf der Vibrationsmaschine zu erreichen.

Neben Lockerungseffekten bei niedrigen Frequenzen und einer Beschleunigung der Regeneration bzw. einer Verkürzung der Erholungsphasen, konnten eigene Erfahrungen gesammelt werden, so beispielsweise beim Einsatzes des Vibrationsgerätes bei Muskel- und Kniegelenksschmerzen. Besonders die doch oftmals schon älteren Trainer schwören bei Rückenschmerzen sehr auf die „Wunderheilung“ des Galileo-Gerätes.

Auswirkungen unterschiedlicher Frequenzen und Amplituden auf unterschiedliche Muskelphasertypen und auf unterschiedliche Krafttrainingsmethoden sind ein weiteres lohnendes Forschungsgebiet.

So lässt das Thema Vibrationstraining noch einen breiten Spielraum, eigene Ideen auszuprobieren und nach sinnvollen Einsatzgebieten des Galileo-Gerätes im täglichen Trainingsprozess zu suchen!



**Abbildung 13** Mögliche Form einer Dehnungsübung auf dem Galileo