

# Galileo

## Die neue Dimension bei Training & Rehabilitation

### Anwendungsgebiete:

- Entwicklung der intramuskulären Koordination
- Steigerung der Schnellkraft
- Steigerung der Maximalkraft
- positive Effekte beim Knochenaufbau
- Muskelaufbau nach Verletzungen
- bei Rückenbeschwerden

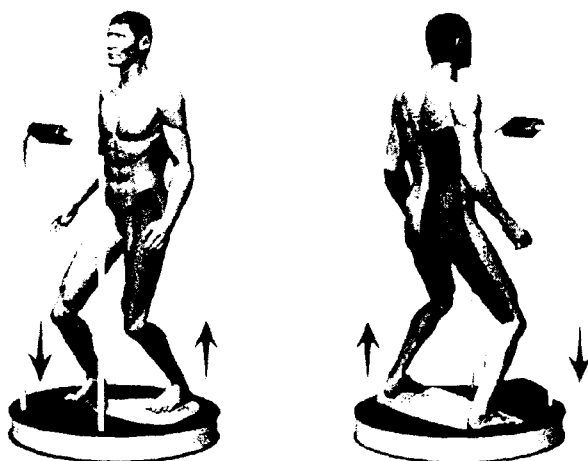


# NOVOTEC

Novotec Medical GmbH  
Durlacher Straße 35 · 75172 Pforzheim  
Tel: 07231-354803 · Fax 07231-354805  
Email: [novotec@novotec-gmbh.de](mailto:novotec@novotec-gmbh.de)

## 11.5 Propriozeptives Krafttraining

Mit Galileo 2000 werden Muskelkraft und Muskelleistung sowie Balancereaktionen trainiert. Über die Steigerung der Muskelkraft werden die zum Knochenwachstum nötigen Knochenverformungen ermöglicht. Galileo arbeitet als Wippe mit einer Amplitude von 0-5 mm (medial nach distal) bei veränderbarer Frequenz. Zur Steigerung der Muskelleistung hat sich eine Frequenz von 25-27 Hertz bewährt. Das entspricht einer durchschnittlichen Zyklusdauer von ca. 38,5 Millisekunden. Dies ist die Zeit, welche benötigt wird, um bei Auf- und Abbewegung jeweils einen natürlichen Dehnungsreflex der Agonisten und Antagonisten hervorzurufen (Abb. 1).



### Wirkungen auf die Haltungskontrolle

Beim Trainieren mit Galileo ist der Körper bestrebt, den Kopf in der Horizontalen und den Rumpf ruhig und aufrecht zu halten. Alle Muskeln, die unseren Körper in dieser Stellung halten, müssen auf die oszillierende, durch Galileo aufgezwungene Bewegungsform reagieren. Unser posturales System lernt nun, unter Einfluß dieser Störung das Gleichgewicht zu finden und zu erhalten.

Darüber hinaus kann die Zielmotorik in die Übung eingebracht werden. Beispiele dafür sind Kniebeugen oder Hüftkreisen auf Galileo. In jeder einzelnen Stellung der Bewegung muß sich das Posturale System an die veränderte Lage adaptieren. Bei einer Frequenz von 25 Schwingungen pro Sekunde ergeben sich 1500 Zyklen pro Minute.

Diese große Wiederholungszahl bewirkt den außergewöhnlich hohen Trainingseffekt auf das neuronale System.

### Wirkungen auf Muskelmasse, Muskelkraft und Muskelleistung

Die reflektorisch provozierten Muskelkontraktionen erzeugen einen Zuwachs an Muskelkraft und Muskelleistung, je nach Variation der Trainingsbedingungen. Durch zyklisch und schnell ablaufende Stimulation verbessert sich die inter- und intramuskuläre Koordination, meßbar als Kraft- und Leistungszuwachs. Wird beim Training auf Galileo eine Bleiweste als zusätzliche Masse getragen (10-40 kg), erfolgt eine zusätzliche Stimulation des Muskelwachstums. Auf die Erhöhung der Anforderung reagiert der Muskel mit Superkompensation. Die Zusatzlast bewirkt eine Hypertrophie der Muskeln. Bereits Trainingseinheiten von zweimal wöchentlich je 2-3 Minuten haben meßbare Erfolge erbracht.

### Wirkungen auf den Knochen

Die Knochenstruktur folgt entsprechend dem Wolffschen Gesetz der Funktion, d.h. Wachstum und Erhalt von Schaft und Trabekeln folgen dem Verlauf der Krafttrajektorien. Gesunder Knochen, und dazu gehört auch Knochen bei primärer Osteoporose, reagiert in einem biologisch streng determinierten Regelkreis auf die Maximalkräfte, die ihn über ca. 1500 Mikrostrain hinaus verformen. Diese Verformungskräfte entstammen der Muskulatur. Aktuelle Studien haben bewiesen, daß zwischen Querschnitt von Knochenmaterial und Muskelquerschnitt eine strenge Proportionalität besteht. Zwischenergebnisse von laufenden Studien zeigen einen positiven Effekt des Galileo-Trainings beim Knochenaufbau.

### Grundlagen für das Arbeiten mit Galileo Trainingsgeräten

Das Training mit Galileo kann besser verstanden werden, wenn einige Grundlagen der Motorik erläutert werden. Unser bewußtes Planen und Denken ist in unterschiedlichem Umfang in die Motorik eingebunden. Im Spannungsfeld zwischen unwillkürlichen Reflexen und bewußten Handlungen können drei Ebenen der Motorik unterschieden werden:

#### Ebene – Reflexe

Die einfachste Stufe sind Reflexe. Als Reflex bezeichnet man eine unwillkürliche, stets in gleicher Weise ablaufende Antwort der Muskulatur auf einen Reiz. Bekannt sind die monosynaptischen Dehnungsreflexe, welche die Muskellänge regeln.

Über Rezeptoren in den Muskeln, Gelenkkapseln, Sehnen und Bändern werden bereits auf Rückenmarksebene zweckgerichtete muskuläre Antworten des Körpers generiert. Höhere Funktionskreise integrieren die Rückenmarksreflexe in komplexeren Bewegungen. Wird der Muskel innerhalb einer kurzen Zeit gedehnt, reagiert er darauf mit einer reflektorischen Anspannung und Verkürzung.

### **Ebene - automatische Bewegungsabläufe**

Der nächst höheren Ebene sind Bewegungen zuzuordnen, die ebenfalls automatisch, ohne unsere bewußte Zuwendung ablaufen. In diese Kategorie fallen rhythmische Bewegungsmuster wie z.B. das Gehen, Kauen oder das Kratzen, welches ein Hund gegen Flöhe einsetzt. Im Gegensatz zu den Reflexen ist ihr Ablauf differenziert entsprechend den äußeren Bedingungen. Rhythmische Bewegungsabläufe lassen sich nicht mehr durch reine Reflexorganisation erklären, sie verlangen ein neuronal gespeichertes, abrufbares Bewegungsprogramm. Es werden Merkmale von Willkürhandlungen und unwillkürlichen Handlungen vereint. Hierbei sind Initiierung, Variation und Beendigung der Bewegung bewußt gewollt, also willkürlich, dazwischen jedoch läuft ein Automatismus ab. Rhythmische, automatisierte Bewegungsabläufe sind erlernt und können bei veränderten Bedingungen durch Übung modifiziert werden. So verändert sich das in der Kindheit erlernte Bewegungsmuster des Gehens, wenn durch Wachstum, Unfall, Krankheit oder Altern veränderte biomechanische Bedingungen eintreten.

### **Ebene - Willkürbewegungen**

Die dritte Stufe in der Hierarchie der Motorik sind Willkürbewegungen mit dem höchsten Grad an Komplexität und bewußter Kontrolle. Sie entspringen Entscheidungen und Plänen. Durch ihre Koppelung an die Wahrnehmung wird die Anpassung der willkürlichen Bewegung an unsere Umgebung ermöglicht. Die Willkürbewegungen sind zielgerichtet, erlernt und können durch Übung verbessert werden. Sie bieten die größte Variabilität und sind fast unbegrenzt an Umgebungsbedingungen zu adaptieren.

### **Stützmotorik – Zielmotorik – Posturales System**

In einer anderen Kategorisierung kann die Motorik danach eingeteilt werden, ob sie mehr der Ein-

haltung einer Körperposition oder einer zielgerichteten Bewegung dient. Man spricht von Stützmotorik und Zielmotorik. Jede Zielmotorik setzt eine Stützmotorik voraus, um der Bewegung ein statisches Widerlager zu bieten (siehe Stand- und Spielbeinphase beim Gehen).

Die Gesamtheit der Organe und Organsysteme, welche die adäquate Körperhaltung in Ruhe und Bewegung erzeugen und erhalten, werden als posturales System bezeichnet. Der Input in das posturale System erfolgt auf drei Kanälen: durch Sehen, unser Gleichgewichtsorgan und den Lage- und Bewegungssinn (Propriozeption). Von diesen drei Komponenten ist die Propriozeption funktionell bei weitem am wichtigsten. Erst damit ist es möglich, die Lage des Körpers und seiner einzelnen Teile im Raum wahrzunehmen und in die Bewegungsplanung integrieren zu können.

Das posturale System wird von Geburt an trainiert und durch Übung ständig leistungsfähig gehalten – kein Säugling kann von Anfang an sitzen oder gar gehen. Diese Fähigkeiten müssen erst erlernt werden. Und Immobilität und Inaktivität verschlechtern die Leistungsfähigkeit des Systems innerhalb von Tagen.

### **Trainingsprogramme „Galileo 2000“**

In den ersten 2 Wochen empfehlen wir ein tägliches Koordinationsprogramm (Gewöhnung) auf dem Galileo 2000 sowie auch mit der Galileo-Hantel durchzuführen; die Dauer sollte ca. 4-6 Minuten betragen.

Stand auf dem Gerät beidbeinig (nicht mit Sportschuhen oder barfuß, sondern mit Socken / zuerst mit festhalten, dann frei), ruhige Ausgangsposition, die dann verändert wird:

- durch Rotation im Oberkörper
- durch Gewichtsverlagerung vorne / hinten sowie linkes / rechtes Bein
- durch ruhiges, zielgerichtetes Bewegen der Arme
  - teilweise auch mit leichtem Zusatzgewicht einseitig
- durch Oberkörperneigung nach vorne / hinten sowie seitwärts
- durch Variation der Höhe (Kniebeugung ohne Gewicht, etc.).

# Krafttrainingsprogramme

---

Mit der Galileo-Hantel werden täglich 6-8 Minuten zur Stabilisierung der Schulterhalte-muskulatur sowie des oberen Rückenmuskulatur verwandt (Trapezius, Rhomboidei, Deltoideus, sowie alle die Schulter umgebende kleineren Muskelgruppen).

Diese Eingewöhnungsphase muß bei jedem Einsteiger durchgeführt werden; dabei ist besonders darauf zu achten, daß die Übungsreihen mit einer engen Fußstellung (Position 1) beginnen; in den folgenden Trainingstagen kann die Fußstellung auf Position 2,3 oder 4 erweitert werden).

## **Kraftakkumulationsprogramm**

Bei dem Programm zeigen sich folgende Wirkungen: Entwicklung der intramuskulären Koordination, Entwicklung der Schnellkraft und Maximalkraft.

In den nächsten Wochen kann dreimal pro Woche mit normalen Kurz- und Langhanteln oder Gewichtswesten gearbeitet werden:

- auf dem Gerät stehen und mit Kurzhanteln alle Bewegung für den Oberkörper durchführen
- auf dem Gerät tiefe Kniebeugung mit Gewichtsweste (von 60% bis 100% des eigenen Körpergewichts steigend)
- auf dem Gerät stehen und mit Langhantel vor dem Oberschenkel arbeiten (kurzes Umsetzen, nah am Körper über Kopfhöhe führen)
- auf dem Gerät stehend und mit Langhantel tiefe Kniebeugung durchführen (Beginn mit 60% der persönlichen Maximalkraft; steigern bis 80%; 12-6 Wiederholungen; 2-3 Serien; Pause zwischen den Serien beträgt 3 -5 Minuten)
- auf dem Gerät stehen und mit der Galileo-Hantel arbeiten (s.o.)
- auf dem Gerät stehen und explosive Sprünge ausführen (beid- und einbeinig)
- auf dem Gerät stehen und mit Gewichtsweste Sprünge ausführen (beidbeinig).

Dieses Trainingsprogramm sollte mindestens drei Monate pro Jahr durchgeführt werden.

## **Regenerationsprogramm**

Das Galileo 2000 ist bereits auch im regenerativen Bereich mit sehr gutem Erfolg eingesetzt worden:

- auf dem Gerät stehen (5 Minuten mit / ohne Festhalten)
- auf dem Boden stehen, Galileo-Hantel halten (1-3 Minuten).

## **Schlußfolgerungen**

Im Rahmen erster wissenschaftlicher Untersuchungen gibt es bereits Hinweise, daß in diesem Trainingsgerät ein enormes Potential für die Schnellkraftsportarten liegt.

HARTARD (2000) kommt zu der Schlußfolgerung, daß einem Krafttraining unter hochfrequenter mechanischer Oszillation eine hohe Effizienz zugesprochen werden kann. „Galileo scheint ein vielversprechendes neues Trainingsprogramm mit denkbarem Einsatz sowohl im Sport als auch in der Prävention und Rehabilitation zu sein“.

Bei einer weiteren Untersuchung (Status der Maximalkraft vor und nach oszillierender Intervention) wertet HARTARD die „Ergebnisse im Sinne einer beschleunigten Regeneration unter oszillierender Intervention durch positive Effekte auf die neuromuskuläre Erregbarkeit und die lokalmuskuläre Hämodynamik“.

Ein zusätzlicher Hinweis sollte in Bezug auf die gestiegene Reiz-Leitungsgeschwindigkeit (Efferenz/Afferenz bzw. Muskel, Hirn, Muskel) in Zukunft wissenschaftlich belegt werden.