

HASOMED

# RehaMove®

Bewegungstraining mit funktioneller Elektrostimulation  
Fragen und Antworten



**HASOMED®**  
HARD-UND SOFTWARE FÜR DIE MEDIZIN

# Medizinische Fragen

Was ist Funktionelle Elektrostimulation (FES)? .....	4
Was ist der Unterschied zwischen FES mit RehaMove und TENS Geräten?.....	4
Einordnung der FES in die Elektrotherapie.....	4
Was ist der Vorteil von FES gegenüber der Bewegungstherapie ohne Strom?.....	5
Bei welchen Krankheitsbildern kann das Training durchgeführt werden?.....	5
Welche Muskelgruppen können stimuliert werden?.....	5
Welche Kontraindikationen gibt es?.....	5
Wie lange sollte das Training dauern?.....	5
Wie funktioniert die Stimulation?.....	6
Wichtige Begriffe.....	6
Lähmungshöhen und Funktionen.....	7

# Technische Fragen

Wie viele Muskeln/ Kanäle können gleichzeitig stimuliert werden?.....	8
Welche Elektrodengrößen werden für welche Anwendungsfälle verwendet?.....	8
Wo sollen die Klebeelektroden platziert werden?.....	8
Können auch andere Elektroden verwendet werden?.....	8
Welche Impulsformen sind mit dem RehaStim2 möglich?.....	8

# RehaMove

Wie wird die Bewegung mit dem Stimulator synchronisiert?.....	9
Welche Parameter gibt es und was bewirken diese?.....	9
Was sind typische Parameter bei kompletter und inkompletter Lähmung?.....	9
Wie kann ich Ausdauer oder Kraft trainieren?.....	10
Was bewirkt die Rampe?.....	10
Kann der Strom mit steigender Trainingsdauer angepasst werden?.....	10
Mit welchem Bewegungstrainer kann ich RehaStim2 noch verwenden?.....	10
Wird RehaMove von der Krankenkasse erstattet? Gibt es eine Hilfsmittelnummer?....	10
Wann wird das konstante Training verwendet?.....	11
Wann wird das adaptive Training verwendet?.....	11

# Sequenztraining mit RehaStim

Wie funktioniert das Sequenztraining?.....	11
In welchen Fällen wird das Sequenztraining genutzt?.....	11
Wie bekomme ich das Sequenztraining?.....	11
Was bewirkt der Button „Periode“ im Prozent-Sequenz-Training?.....	11
Was bewirkt der Button „Intervall“ im Sekunden-Sequenz-Training?.....	11

# Medizinische Fragen

## Was ist Funktionelle Elektrostimulation (FES)?

- FES ist eine Therapiemethode, bei der Nerven mit Strom stimuliert werden, um Muskeln zur Kontraktion zu bringen
- Ziel ist es, eine funktionelle Bewegung zu erzeugen

## Was ist der Unterschied zwischen FES mit RehaMove und TENS Geräten?

FES mit RehaMove	TENS Geräte
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Simulieren von funktionellen Bewegungen</li> <li>· Motorlearning und Abrufen neuronaler Muster</li> <li>· Cycling durch Verbindung mit MOTomed</li> <li>· externe Triggerung (Auslösen der Stimulation über einen Handschalter)</li> <li>· verschiedene Trainingsoptionen möglich: Sequenz, adaptiv oder konstant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Erreichen von Durchblutungsförderung, Muskellentspannung und Schmerzreduktion</li> <li>· keine physiologische Kontraktion/Bewegung möglich</li> <li>· kein Kraftaufbau möglich</li> <li>· keine komplexe Stimulation</li> </ul>

## Einordnung der FES in die Elektrotherapie

	Strom	Frequenz	Impuls	hauptsächliche Anwendung	Indikation
<b>FES mit RehaMove</b>	Wechselstrom	10-50 Hz	20-500 µs	Funktionserhalt der Muskulatur bzw. Begrenzung der Atrophie	Bewegungsstörung nach Querschnittlähmung und zentralen Schädigungen
<b>Galvanisation</b>	konstante Stärke und Richtung			Iontophorese: Verbesserung d. motorischen Erregbarkeit u.a.	Arthrosen, Spondylosen, Tendinosen, Ligamentosen, Neuralgien, Lumbago uvm.
<b>russische Stimulation</b>	Wechselstrom	2,5 Hz	Rechteckimpulse in „Bursts“ (Impulsfolgen)		
<b>TENS</b>	Reizstrom mit schwachem Wechselstrom	2-220 Hz	monophasische oder biphasische Impulse 50-200 µs	v.a. Behandlung von Schmerzen (Analgesie)	chronische, kausal nicht behandelbare Schmerzzustände
<b>Diadynamische Ströme</b>	Reizströme mit Gleichstrom- und Impulsstromanteilen	50-60 Hz	Sinushalbwellen, Pulsweite 8-10 ms	schmerzlindernd, entzündungshemmend, nervendämpfend u.a.	rheumatische Erkrankungen, Schmerzzustände, Sudeck-Sy. RS bei Inaktivitätsatrophie
<b>faradischer Strom</b>	niederfrequente Reizströme (Dreiecksimpuls)	40-80 Hz	0,5-5 ms breit, monophasisch oder biphasisch	motorische Stimulation	normal innervierte, schwache Muskulatur, leichte Paresen
<b>Exponentialstrom</b>	Dreiecksstrom mit Impulsen steigender Intensität	<1000 Hz	100 ms–800 ms	Funktionserhaltung der Muskulatur bzw. Begrenzung der Atrophie	total denervierte Muskulatur

Quellen: Bossert (2006) Leitfaden Elektrotherapie, Robertson e.a (2006) Electrotherapy explained-Principles and practice

## Was ist der Vorteil von FES gegenüber der Bewegungstherapie ohne FES?

Bewegungstherapie mit FES	Bewegungstherapie ohne FES
<ul style="list-style-type: none"><li>· physiologische Aktivierung der Muskeln</li><li>· starke Effekte auf das Herz-Kreislauf-System durch Nutzung der größten Muskeln des Körpers</li><li>· hohe Trainingsintensität möglich</li><li>· aktiver venöser Rückfluss durch Muskelpumpe</li><li>· kosmetische Aspekte: Muskelaufbau</li><li>· psychologischer Effekt: Patienten können ihre Beine und Arme wieder „benutzen“</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· gelähmte Muskeln werden passiv bewegt, somit nur wenig oder keine physiologische Aktivierung</li></ul>

## Bei welchen Krankheitsbildern kann das Training durchgeführt werden?

- generell einsetzbar bei peripheren und zentralen Lähmungen, bei denen das untere Motoneuron intakt ist
- Rückenmarksverletzung
- Schlaganfall
- Schädel-Hirn-Trauma
- Multiple Sklerose
- Guillain-Barré-Syndrom
- Morbus Parkinson
- Chronische Polyarthritis (Rheumatoide Arthritis)
- Zerebralparese
- ALS (Amyotrophe Lateralsklerose)
- Orthopädische Erkrankungen
- Muskelschwäche & Lähmungen durch Beeinträchtigungen des peripheren Nerves

[Hinweis: Die Patientenindividuelle Konstitution oder Kontraindikation können die FES Therapie nicht ermöglichen. Kontaktieren Sie vor der Therapie einen Arzt.]

## Welche Muskelgruppen können stimuliert werden?

- generell alle gelähmten Muskeln
- Muskeloberfläche muss groß genug für Elektroden sein

## Welche Kontraindikationen gibt es?

### FES und das RehaMove sollten nicht angewandt werden, bei:

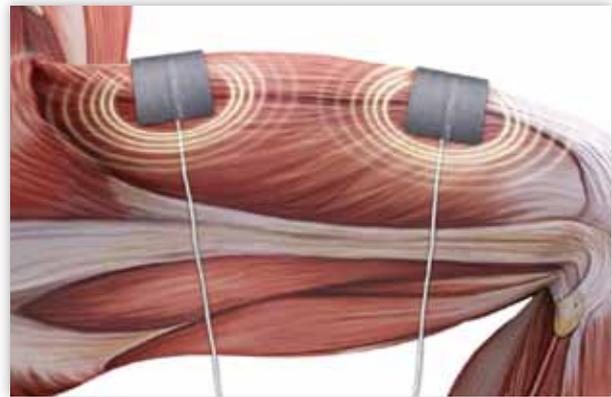
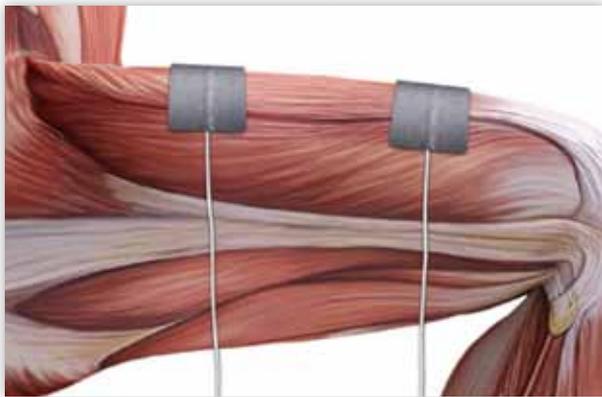
- Herzschrittmachern
- noch nicht ausgeheilten Frakturen in den unteren und oberen Extremitäten
- Schäden in einer der beiden Rotatoren-Manschetten oder der Möglichkeit der Schulter Luxation, wenn die Arme trainiert werden sollen
- Epilepsie
- bekannten Allergien gegen Elektrodengel
- Metallimplantaten, nahe der Muskelgruppen die stimuliert werden
- Schwangerschaft, da keine Untersuchungen zu eventuellen Nebenwirkungen bekannt sind

## Wie lange sollte das Training dauern?

- abhängig vom Patienten, Krankheitsbild und Trainingsziel
- Patient soll sich an die Therapieform gewöhnen können
- Anfang des Trainings: 5-10 Minuten, da Muskeln untrainiert sind und schnell ermüden
- durch regelmäßiges Training jedoch bis zu 1 Stunde am Tag möglich
- höherer Therapieeffekt bei 3-4 Mal pro Woche, je 30 Minuten

## Wie funktioniert die Stimulation?

- elektrische Impulse aktivieren die peripheren Motornerven, die zu den Muskeln führen
- die Impulse verlaufen zwischen 2 Elektroden und aktivieren die Nerven zwischen den Elektroden
- jeder Nerv hat eine Reizschwelle (Alles-oder-Nichts-Prinzip), die ein Aktionspotenzial auslöst
- eine Aktivierung kann dann stattfinden, wenn die Stimulationsintensität hoch genug ist (Pulsweite oder Strom erhöhen), um diese Schwelle zu überschreiten



## Wichtige Begriffe

### Innervation:

- Versorgung des Organismus mit Nerven zur Reizweiterleitung
- Intakte Nervenverbindung zum Muskel

### Denervation:

- keine intakte Nervenverbindung zwischen Organ/ Muskel und Gehirn

### Inaktivitäts-Atrophie:

- Rückbildung der Muskulatur durch Bewegungsverlust

### Afferenz:

- alle Zuflüsse von Informationen (neuronalen Afferenzen) verlaufen aus der Peripherie (Arme, Beine) zum Zentralnervensystem (ZNS)

### Afferenzsetzung:

- Ansteuerungsverhalten

### Reafferenz:

- Informationen laufen vom Zentralnervensystem zur Peripherie

### Muskeltonus:

- Spannungszustand des Muskels
- beeinflussbar durch Anzahl aktivierter motorischer Einheiten, bzw. durch Erregungsfrequenz
- bei Spastiken wird der Tonus höher
- Tonus ist abhängig von Fehlstellungen und Kontrakturen

### Spastik:

- erhöhte Spannung der Muskulatur mit gesteigerten Muskeigenreflexen

### Adduktion:

- Bewegung zur Körpermitte oder zur Körperachse hin (z. B. Heben des Fußes)

### Abduktion:

- Seitwärtsbewegung eines Körperteils

## Lähmungshöhen und Funktionen

### ■ Halswirbelsäule (CERVICAL)

- Atmung (C1 - C4)
- Kopf- und Nackenbewegung (C2)
- Herzrate (C4 - C6)
- Schulterbewegung (C6 - C7)
- Hand- und Fingerbewegung (C7 - T1)

### ■ Brustwirbelsäule (THORACAL)

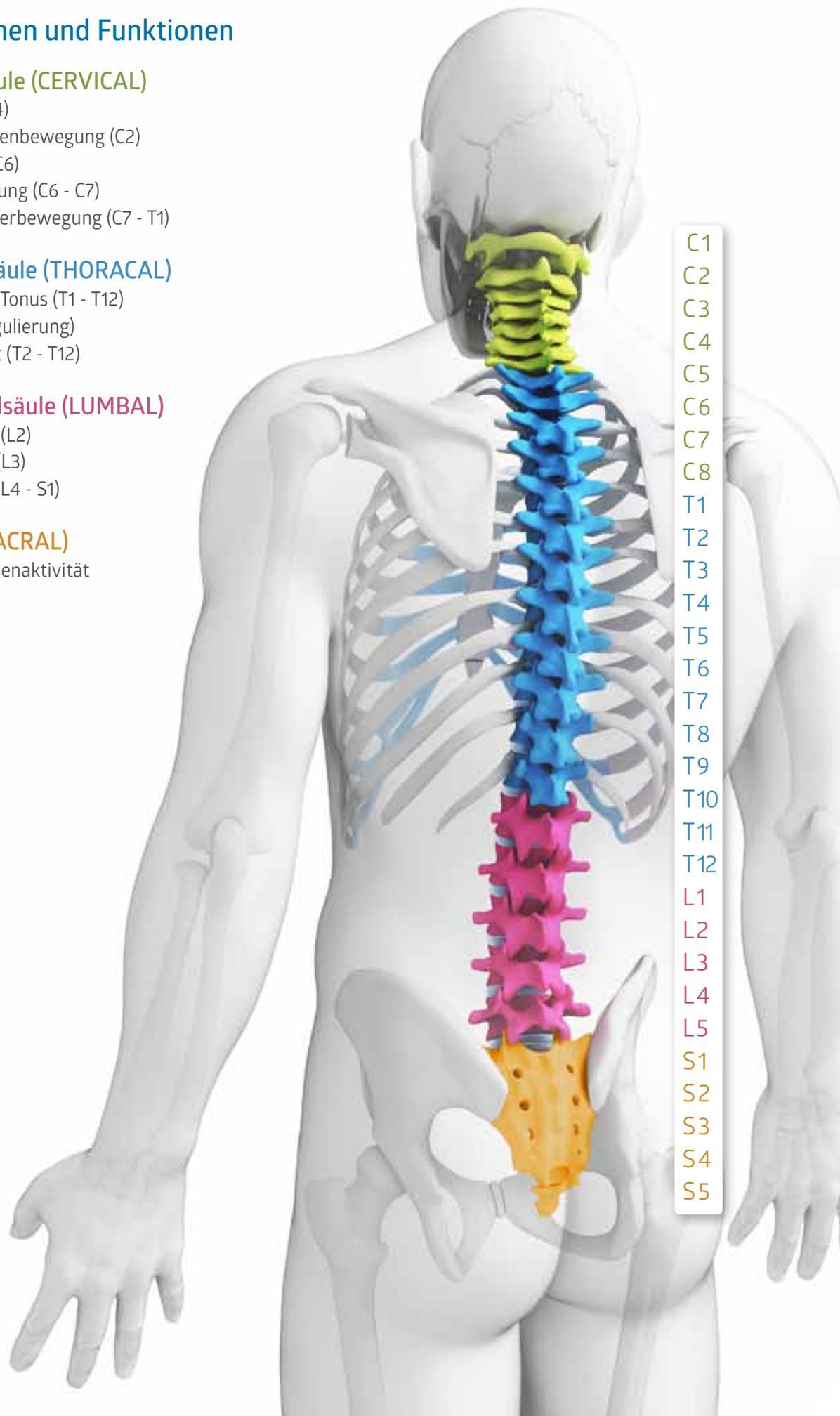
- Sympathischer Tonus (T1 - T12)  
(Temperaturregulierung)
- Rumpfstabilität (T2 - T12)

### ■ Lendenwirbelsäule (LUMBAL)

- Hüftbewegung (L2)
- Kniestreckung (L3)
- Fußbewegung (L4 - S1)

### ■ Kreuzbein (SACRAL)

- Darm- und Blasenaktivität  
(S2 - S3)



# Technische Fragen

## Wie viele Muskeln/Kanäle kann ich gleichzeitig stimulieren?

- bis zu 8 Stimulationskanäle/ 8 Muskeln

## Welche Elektrodengrößen werden für welche Anwendungsfälle verwendet?

- Allgemein gilt: je größer desto besser (angenehmer, da geringere Stromdichte)
- Größe hängt von der Fläche der zu stimulierenden Muskeln ab: bei kleinem Muskel kleine Elektroden und umgekehrt
- Elektrodenformen: oval und rechteckig

## Wo sollen die Klebeelektroden platziert werden?

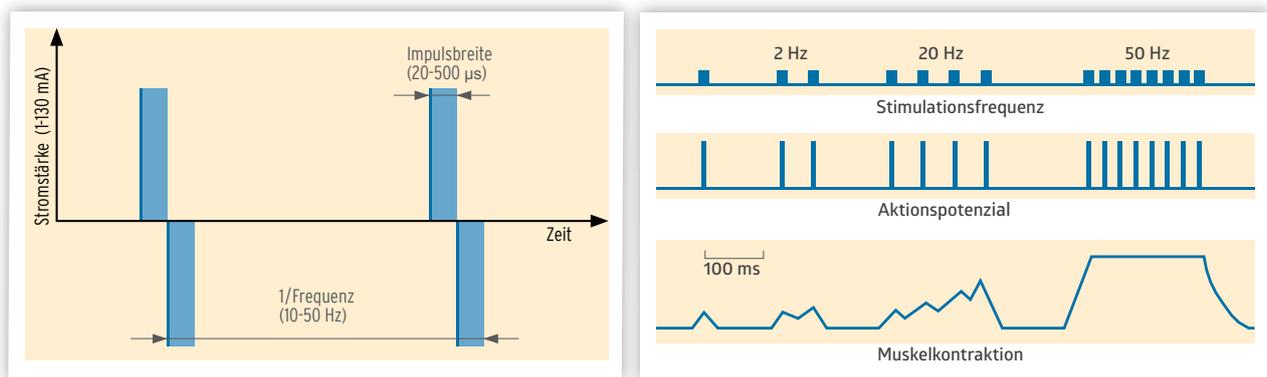
- auf den Muskelbauch (mittig)
- zwischen den Elektroden eine Handbreite frei lassen, desto größer ist der Therapieeffekt
- ggf. rasieren, um die Haftung und den Kontakt zur Haut zu verbessern

## Können auch andere Elektroden verwendet werden?

- wir empfehlen HASOMED-Elektroden aufgrund der Garantie- und Gewährleistungsansprüche
- HASOMED-Klebelektroden halten bis zu 15 Anwendungen
- Hinweis: Klebelektroden haften schlecht auf eingecremter Haut

## Welche Impulsformen sind mit dem RehaStim2 möglich?

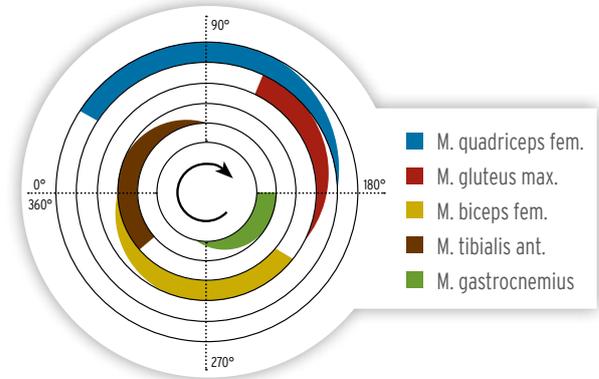
- Stimulation mit biphasischen Rechteckimpulsen



# RehaMove

## Wie wird die Bewegung mit dem Stimulator synchronisiert?

- Stimulator und MOTomed kommunizieren über ein Datenkabel
- Datenaustausch erfolgt über alle relevanten Parameter (Winkel bzw. Stellung der Kurbelarme, Drehzahl und Drehrichtung, Symmetrie, Gang, Zeit, Strecke)
- Stimmulationssequenzen der angesteuerten Kanäle werden durch Winkelangaben des MOTomed ausgelöst, dadurch „weiß“ der Stimulator, wann welcher Muskel stimuliert werden muss



## Welche Parameter gibt es und was bewirken diese?

### Frequenz:

- Zahl der Impulse pro Sekunde, angegeben in Hertz (Hz)
- Frequenz der Stimulation bestimmt den Typ der Muskelfasern, der aktiviert wird, und welche Kraft erzielt wird
- optimale Frequenz für einen Muskel ist abhängig von der individuellen Verteilung der Muskelfasern
- ist die Frequenz zu niedrig gewählt, reagiert der Muskel nur mit Zucken ohne Kraft
- zwischen 10-50 Hz

### Stromstärke:

- pro Zeit fließende Ladung, gemessen in Milliampere (mA)
- zwischen 0-130 mA
- es wird mit Wechselstrom gearbeitet (ausgeglichene Ladung)

### Pulsweite:

- Dauer des Impulses, gemessen in Mikrosekunden ( $\mu$ s)
- zwischen 20-500  $\mu$ s

## Was sind typische Parameter bei kompletter und inkompletter Lähmung?

- generell abhängig vom Krankheitsbild des Patienten
- mit niedrigen Werten starten und dann vorsichtig schrittweise erhöhen
- Ziel: eine geschmeidige und kraftvolle Kontraktion
- bei Spastiken vorerst weniger Hz, um den Muskeltonus nicht übermäßig zu erhöhen (bis 30 Hz)
- vor dem Training Muskeln massieren, um zu desensibilisieren, längere Warm-Up Phase
- bei Sensibilität: die Toleranzschwelle des Patienten ist das Limit der Stimulation (im Allgemeinen kann nach einer Gewöhnungsphase die Intensität schrittweise erhöht werden)

Kompletter Querschnitt	Schlaganfall, Schädelhirntrauma und Rückenmarksverletzung mit (Rest)-Sensibilität
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom: 40–90 mA</li> <li>• Impulsweite: 250-500 <math>\mu</math>s</li> <li>• Stromtest beginnen mit 0 mA/ 250 <math>\mu</math>s</li> <li>• MOTomed: Servo fahren mit Gang 0-1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom: 30–40 mA</li> <li>• Impulsweite: 100-300 <math>\mu</math>s</li> <li>• Stromtest beginnen mit 0 mA/ 100 <math>\mu</math>s</li> <li>• MOTomed: Servo fahren mit Gang 0-6</li> </ul>

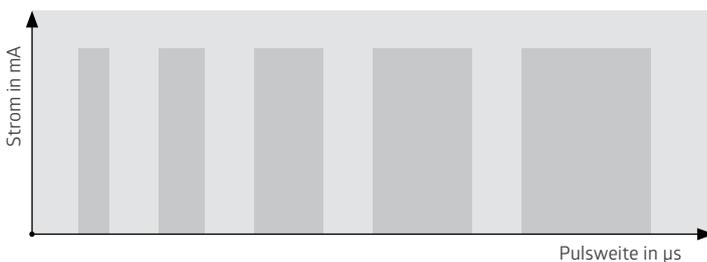
## Wie kann ich Ausdauer oder Kraft trainieren?

- für Krafttraining werden höhere Frequenzen benötigt (ab 30 Hz)
- für Ausdauertraining niedrigere Frequenzen (bis 30 Hz)
- Muskelfasertypen:

Faser I – Typ Slow twitch	Faser II – Typ Fast twitch
<ul style="list-style-type: none"><li>· kontrahieren und entspannen langsam</li><li>· ermüdungsresistent</li><li>· für Ausdauer</li><li>· gut durchblutet: rot</li><li>· Stimulation mit Frequenz &lt; 30 Hz</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· schnelle, starke Kontraktion</li><li>· weiße Muskelfasern</li><li>· für „Sprint“ und Muskelkraft</li><li>· 2 Arten: a) fast-fatigue-resistant b) fast-fatigable</li><li>· Stimulation mit Frequenz &gt; 30 Hz</li></ul>

## Was bewirkt die Rampe?

- Pulsweite wird langsam und schrittweise aufgebaut
- besonders geeignet für sensitive oder ängstliche Patienten
- Beispiel: Rampe 5; Impuls wird in 5 Schritten mit ansteigender Intensität aufgebaut



## Kann der Strom mit steigender Trainingsdauer angepasst werden?

- ist abhängig vom Patienten
- während des Trainings können Strom, Frequenz und Pulsweite nachgeregelt werden

## Mit welchem Bewegungstrainer kann ich RehaStim2 verwenden?

- Verwendung nur mit MOTomed viva 2 (ohne Lightversion) als Arm- und Beintrainer

## Wird RehaMove von der Krankenkasse erstattet?

### Gibt es eine Hilfsmittelnummer?

- Erstattung des RehaMove ist möglich, in Absprache mit dem behandelnden Arzt
- Hilfsmittel-Gruppennummer für RehaMove: 09.37.04.1000
- MOTomed hat Hilfsmittelnummer: Beintrainer: 32.06.0007, Arm- und Beintrainer: 32.29.01.0006

## Wann wird das konstante Training verwendet?

- generell: Therapeut entscheidet zu behandelnde Patientengruppe
- konstantes Training: Stimulationsintensität bleibt immer gleich, auch wenn Patient schneller oder kräftiger tritt
- meist bei kompletter Querschnittlähmung

## Wann wird das adaptive Training verwendet?

- generell: Therapeut entscheidet zu behandelnde Patientengruppe
- adaptives Training: automatische Anpassung der Leistungsfähigkeit an den Patienten
- es wird nur so stark stimuliert, wie es ein Patient zur Unterstützung seiner Restfunktion benötigt
- meist bei inkompletten und zentralen Lähmungen: Schlaganfall, Schädel-Hirn-Trauma
- Einstellen der maximalen und minimalen Pulsweite:
  - wenn eine bestimmte Geschwindigkeit erreicht wird, hört die Stimulation langsam auf
  - unterhalb dieser Geschwindigkeit beginnt die Stimulation wieder

# Sequenztraining mit RehaStim

## Wie funktioniert das Sequenztraining?

- RehaStim wird ohne MOTOMed als konventionelles Stimulationsgerät nutzbar
- es können zyklische Bewegungen an Armen und Beinen trainiert werden (z.B.: greifen, beugen)

## In welchen Fällen wird das Sequenztraining genutzt?

- um einzelne Muskeln zu aktivieren bzw. zu bewegen
- um die Trainingsintensität zu erhöhen, z.B.: abwechselnde Aktivierung von Quadrizeps und Bizeps
- Einsatz dort, wo das RehaMove nicht eingesetzt werden kann, z.B. beim Wiederanbahnen komplexer Bewegungsabläufe wie dem Greifen
- RehaStim enthält Vorlagen für Trainingsübungen, wie FES Walking, Crawling, Schulterstabilisierung und Aufstehübungen

## Wie bekomme ich das Sequenztraining?

- bei vorhandenem Stimulator kann das Training über eine zusätzliche Lizenz freigeschaltet werden

## Was bewirkt der Button „Periode“ im Prozent-Sequenz-Training?

- die Dauer der kompletten Sequenz wird eingestellt
- Perioden sind nach Sekunden verstellbar

## Was bewirkt der Button „Intervall“ im Sekunden-Sequenz-Training?

- zwischen den Sequenzen wird es immer eine Pause geben
- Pausenzeiten in Sekundenschritten wählbar

# RehaMove - Bewegungstherapie mit FES



In Kooperation mit:  
**RECK**  
Medizintechnik

Ver.: 2014-07

**HASOMED**<sup>®</sup>  
HARD- UND SOFTWARE FÜR DIE MEDIZIN

Paul-Ecke-Straße 1  
39114 Magdeburg

Tel: +49 (0)391.61 07 650  
Fax: +49 (0)391.61 07 640

rehamove@hasomed.de  
www.rehamove.de