Studien

ICAROS GmbH
Fraunhoferstr. 5, 82152 Martinsried, Germany

Copyright ICAROS GmbH 2020

Inhalt

ICAROS

Einführung 3 – 5
Hintergrund und interne Studien

Studie I 6 – 9
Einfluss zusätzlichen ICAROS-Trainings
in der Reha-Nachsorge

Studie II 10 – 15
Energieverbrauch und Muskelaktivität
beim Training auf dem ICAROS

Studie III 16 - 22
Training 2.0?
Ganzkörper Exergaming in Virtual Reality

Effekte eines Ganzkörper-Exergamings in Virtual Reality auf
kardiovaskuläre und muskuläre Parameter: Querschnittsexperiement

Einführung

ICAROS

Unterarmstützposition & Aktivierung der Rumpfmuskulatur

Das ICAROS Pro Gerät ist für ein assistiertes Rumpfmuskeltraining konzipiert, das eine breite Spanne an Trainingsmethoden bietet und dabei Sicherheit und Effektivität im Focus behält.
Durch Verwenden der Unterarmstützposition als Basis, ermöglicht ICAROS den Nutzern, Rumpf- und andere Körperregionen gleichzeitig zu trainieren.
Die Grundübung, das sogenannte “Planking” ist bekannt als eine der wichtigsten und effektivsten Trainingsmethoden für die Rumpfmuskulatur.
Unterarmstütze, knieende und seitliche Unterarmstütze und weitere Rumpfmuskelübungen, wie bspw. der “Bird-Dog” können auf dem ICAROS in unterschiedlichen Variationen praktiziert werden.
Die vollständig individuell anpassbare Konstruktion ermöglicht es dem Therapeuten oder Trainer, die optimale Einstellung für jeden Patienten zu finden, um Übungen präzise und wiederholbar durchzuführen zu können.

Knieender Unterarmstütz
auf dem ICAROS Pro

Unterarmstütz
auf dem ICAROS Pro

Bird Dog auf
dem ICAROS Pro

Einführung

Unterarmstützposition & Aktivierung der Rumpfmuskulatur

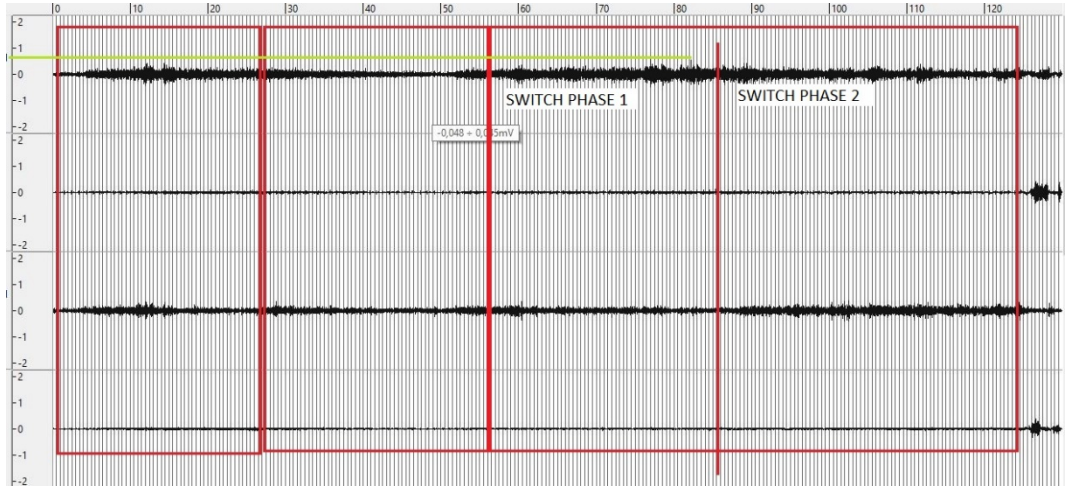
Der Schwierigkeitsgrad der Übungen ist über die ICAROS Hard- und Software frei wählbar – so können bspw. Range of Motion, Geschwindigkeit und Präzision geregelt werden.

Die ICAROS-Geräte sind so ausgelegt, dass auch Nutzer mit geringer Trainingserfahrung ein sicheres und effektives Training ausführen können. Unsere Studien belegen, dass die dynamische Ausführung der Planks auf einer instabilen Fläche die größtmögliche Stimulation der Rumpfmuskulatur bieten. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass die effektivste Rumpfmuskulaturstimulation bei den Übungen gegeben ist, bei denen andere distale Muskelgruppen involviert sind (z.B. Schultermuskulatur).

Mit ICAROS ist es möglich, all diese Effekte auf eine sichere, kontrollierte und messbare Art zu erzielen, so dass die Übungen auch für Personen mit Beschwerden wie Rückenschmerzen (LBPS), als Therapie (Reha) oder in allen Fällen von Rumpfinstabilität als Präventionsmaßnahme angewendet werden können.
Der Aufbau des Gerätes erlaubt es sowohl die Sagittal- und Frontalbewegungen zu separieren, als auch diese zu kombinieren. Es garantiert eine präzise Wiederholungsmöglichkeit der Rumpfbewegung und bietet eine optimale Grundlage zur Rumpfstärkung und Koordininationssteigerung.

Weitere wichtige Details, wie die Möglichkeit, kontinuierlich von einer Unterarmstützposition (Frontbewegung) zu einer anderen (Seitwärtsbewegung) zu wechseln, oder das Regulieren der Lage der Schulterblätter, spielen eine fundamentale Rolle bei der Entwicklung einer stabilen und präzise funktionierenden Rumpfmuskulatur, welche mit dem ganzen Körper interagieren kann.

Auf dem ICAROS Pro werden alle diese Kernpunkte erfüllt, wie die Messung mit einem sEMG (ein 4-Kanal Gerät von OT BioLab, das die Wirbelsäulenstrecker sowie die seitliche Bauchmuskulatur misst) zeigt. Die maximale Muskelaktivität wurde beim Wechsel zwischen frontalem Unterarmstütz und seitlichem Unterarmstütz gemessen.



Einführung

Effekte des Rumpfmuskeltrainings

In den letzten Jahren wurde die Rolle eines starken und funktionalen Rumpfes in Verletzungsvorbeugung und Rehabilitation in diversen Studien und Untersuchungen erforscht und belegt.

Die Effekte eines solchen Trainings sind nicht nur im Wirbelsäulen- und Rumpfbereich effektiv, sondern tragen auch zur Verringerung von Schmerzen und zur Steigerung der Bewegungsfreiheit von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen [18] bei.
Darüber hinaus fördern und verbessern sie die Koordination, Genauigkeit der Gelenkbewegungen und die Wirbelsäulenstabilität.

Die Effekte eines drei-Tage Trainings auf einem ICAROS-Gerät wurden intern mithilfe der Corehab Plattform (ein validiertes medizinisches Gerät) getestet. Als Probanden dienten vier Teilnehmer mit unterschiedlichen Fitnesslevels im Alter von 27-51 Jahren.

Der Durchschnitt wird mit drei Prozentzahlen angegeben:

- Präzision (%): Fähigkeit, den Zielwinkel zum exakten Zeitpunkt einzunehmen
- Stabilität (%): Fähigkeit, die Balance zu halten
- Genauigkeit (%): Fähigkeit, Korrekturbewegungen zu vermeiden

Die interne Versuchsreihe zeigt, dass alle Probanden Ihre Koordinierungsfähigkeiten deutlich verbessern konnten.

Subject	Score Trial1 %	Score Trial2 %	Difference %	Mean %
De I	83	86	+3	
Da I	77	82	+5	
J I	85	93	+8	
J I	72	78	+6	
L I	80	82	+2	
M I	82	89	+7	
			31	5,166

ICAROS

Studie I

“Der Einfluss zusätzlichen Icaros-Trainings in der Reha-Nachsorge von LWS-Patienten auf deren Alltagseinschränkungen und Kraft der Rumpfmuskulatur“

durchgeführt an der Technische Universität München, 2018
Sports Science Fakultät

Studie I

Frage:

“Beeinflusst zusätzliches Training mit dem Icaros die subjektiv empfundenen Alltagseinschränkungen bzw. die Kraftparameter der Rumpfmuskulatur von LWS-Patienten positiv?”

Durchführung:

- 42 LWS-Patienten in der Nachsorge
- 26 beim Pre-Test
- 12 Termine
- 20 beim Post-Test

Probanten:

Interventionsgruppe (n=9)
Kontrollgruppe (n=11)

Studie I

Methodik - Probanden

Oswestry Disability Questionnaire (Osthus et al., 2006)

10 Minuten Aufwärmen auf dem Ergometer

Isokinetische Messung:

5-mal bei 60°/s
15-mal bei 90°/s

Isometrische Messung:

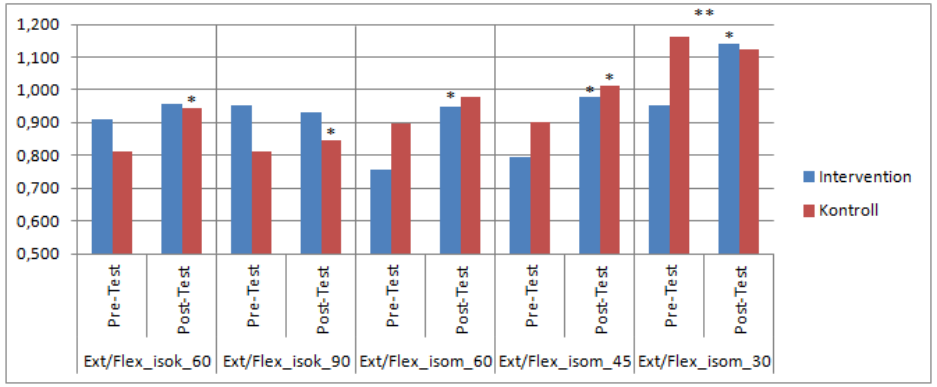
60°, 45°, 30° Flexion
Extensoren/Flexoren- Verhältnis

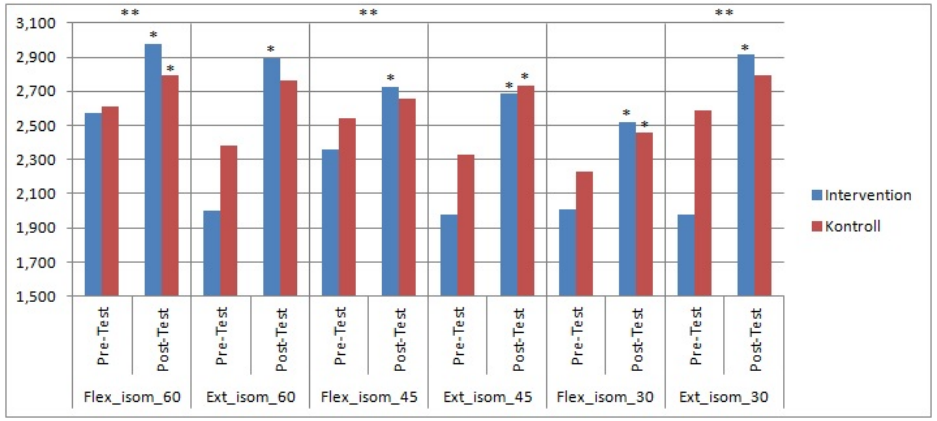
Studie I

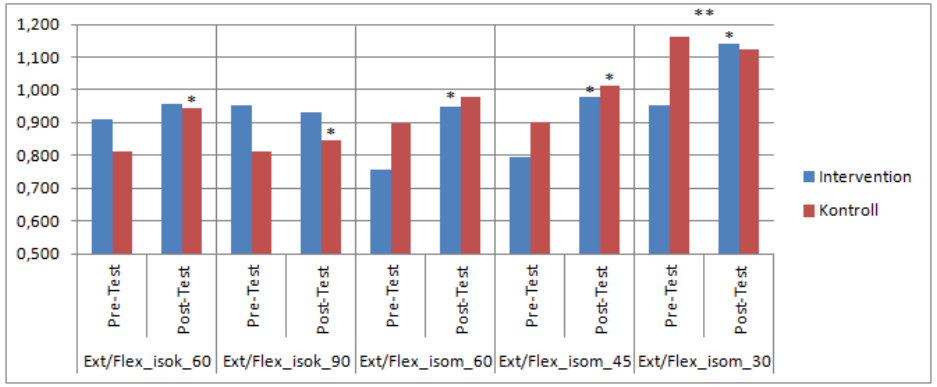
ICAROS

Ergebnisse

- Isokinetische Kraftverhältnisse nicht signifikant verbessert Erwartung von Schmerzen? (Al-Obaidi, 2000)
- **Alle anderen Parameter** verbesserten sich mehr als die der Kontrollgruppe
- Isometrische Flexion bei 60° und 45° **signifikant mehr verbessert** als bei der Kontrollgruppe
- Isometrische Extension und Kraftverhältnis bei 30° Flexion **signifikant mehr verbessert** als Kontrollgruppe
- Der **Motivationscharakter** von Icaros ist positiv für Fortführung der sportlichen Aktivität nach der Reha
- Einsatz auch bei Schulterproblemen oder neurologischen Erkrankungen?
- Weitere Untersuchungen sollen folgen







ICAROS

Studie II

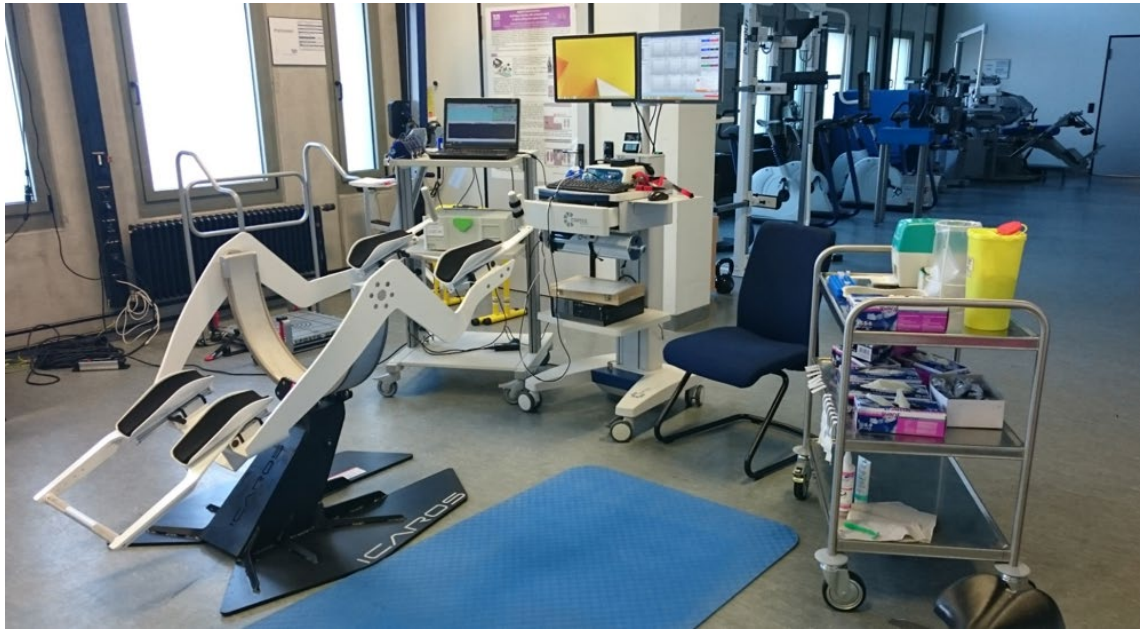
“Energieverbrauch und Muskelaktivität beim
Training auf dem innovativen Fitnessgerät ICAROS“

untersucht an der Technische Universität München, 2017
Sports Science Fakultät

Studie II

Frage 1:

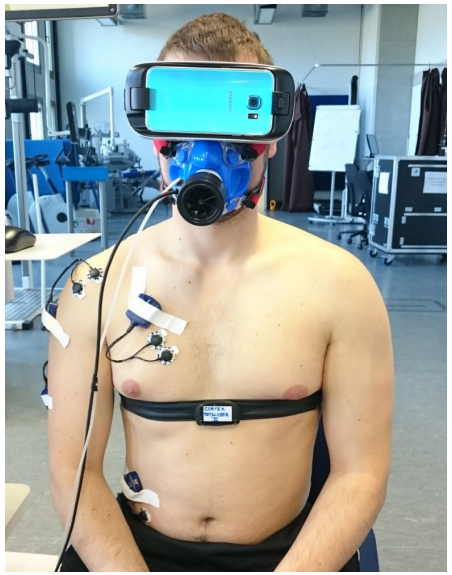
“Wie hoch ist der Kalorienverbrauch beim Training auf dem ICAROS?”



Studie II

Frage 2:

“Wie intensiv ist die Muskelaktivität bei der Anwendung des ICAROS Gerätes?”



Studie II

ICAROS

Wissenschaftliche Methodik:

Pre-test
- Spezifische Aufwärmübung
- Knieende Unterarmstütze
- Unterarmstütz
- Dauer: 1 min

Pause 8 min

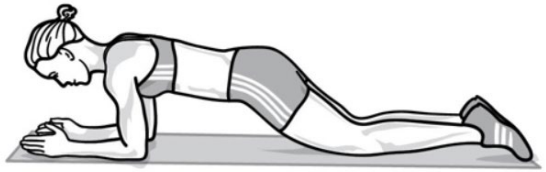
Übung 1
- Knieende Unterarmstütze
- Unterarmstütz
- Dauer: 1min

Pause 8 min

Übung 2
- Unterarmstütz auf ICAROS
- Position standardisiert mittels Hüftwinkel

Pause 8 min

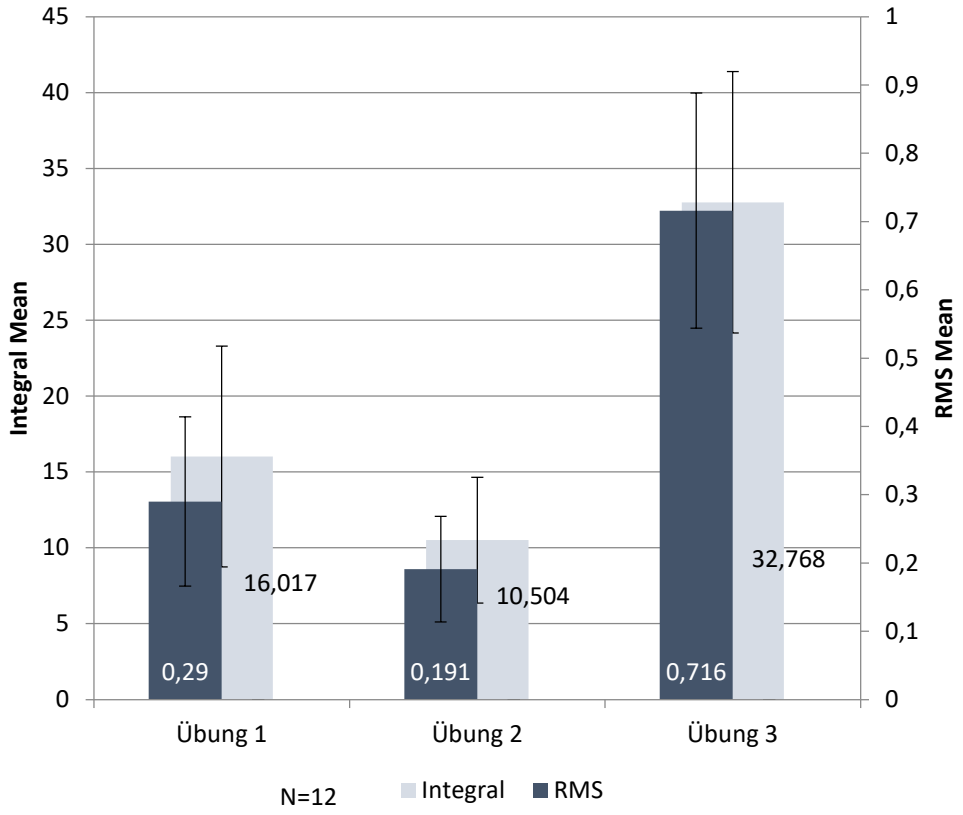
Übung 3
- Testspiel
- Mittlere Geschwindigkeit
- Dauer: 1min
- Position standardisiert mittels Hüftwinkel



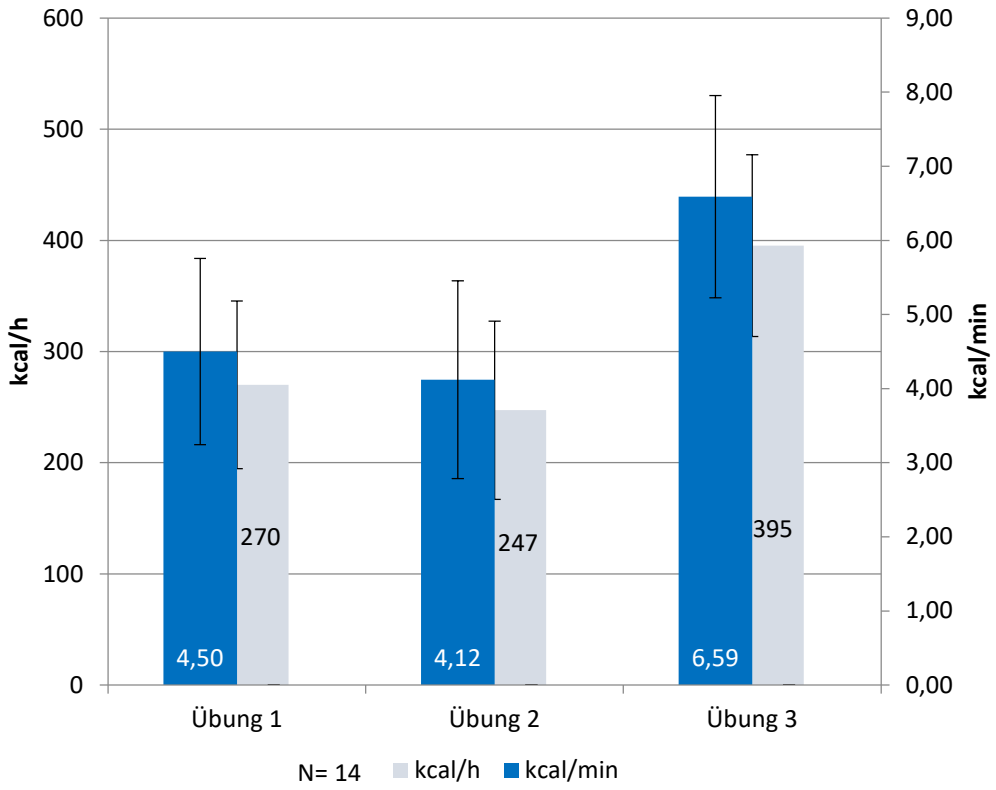
Studie II

Ergebnisse

Die Muskelstimulation **verdoppelte** sich im Vergleich zu gewöhnlichen Unterarm-stützen mit abgewinkeltem Knie.



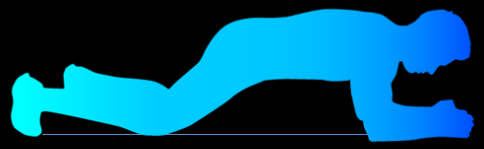
Der Kalorienverbrauch **stieg um 30%** im Vergleich zu gewöhnlichen Unterarmstützen mit abgewinkeltem Knie.



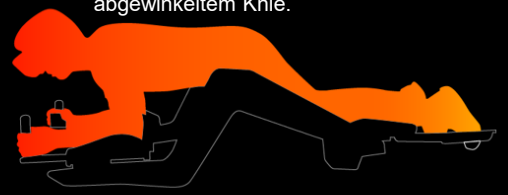
Kalorienverbrauch steigt um

30%

im Vergleich zu Unterarmstützen mit abgewinkeltem Knie.



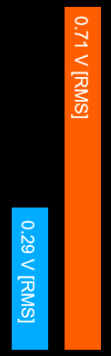
N=14



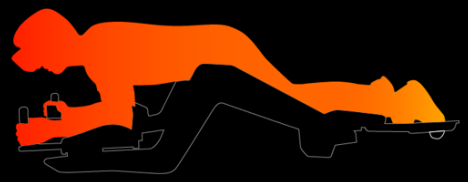
Muskelaktivität steigt um

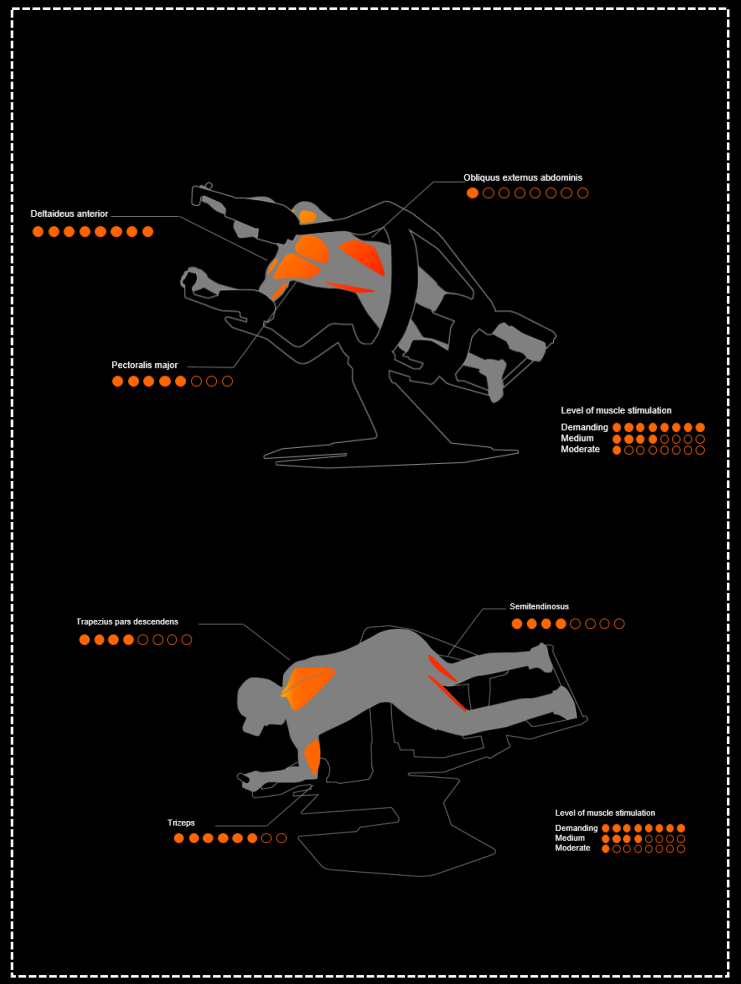
100%

im Vergleich zu Unterarmstützen mit abgewinkeltem Knie.



N=12





ICAROS

Studie III

“Training 2.0? Ganzkörper Exergaming in Virtual Reality“

Verschiedene Studien an der Deutschen Sporthochschule Köln durchgeführt, 2016 - 2018

Studie III

https://www.youtube.com/watch?v=ODcs1JU2W9Q

ICAROS VR - Training and Prevention in Virtual Reality

2.095 Aufrufe

12 1 TEILEN

ICAROS VR - Training and Prevention in Virtual Reality

2.095 Aufrufe

12 1 TEILEN

ICAROS

Studie III

“Effekte eines Ganzkörper-Exergamings in Virtual Reality auf kardiovaskuläre und muskuläre Parameter: Querschnittsexperiement“

Durchgeführt am Institut für Bewegungstherapie und bewegungsorientierte Prävention und Rehabilitation
Sporthochschule Köln, 2019

Study III

Ziele:

Zielsetzung dieser Studie war es, die Effekte eines immersiven , VR-basierten Trainings auf kardiovaskuläre und muskuläre Parameter bei jungen Erwachsenen zu untersuchen.

Subjekte:

- 33 männliche Teilnehmer (mean age 23.90 [SD 4.58] years)
- BMI <25 kg/m2
- Größe zwischen 170 und 190 cm

Methoden:

Eine Querschnittsanalyse der Muskelaktivität (Oberflächen-Elektromyographie), Puls, empfundener Erschöpfungsrate (RPE), Cybersickness Symptome, empfundener Belastung, und das Vergnügen an der physischen Aktivität (PACES) von 33 Teilnehmern, die zwei 5-minütige Flüge auf einem ICAROS Trainingsgerät durchführen.

Study III

Methodik - Test

Fragebögen:

Simulator Sickness Questionnaire (SSQ)

Physical Activity Enjoyment Scale (PACES)

Borg Skala

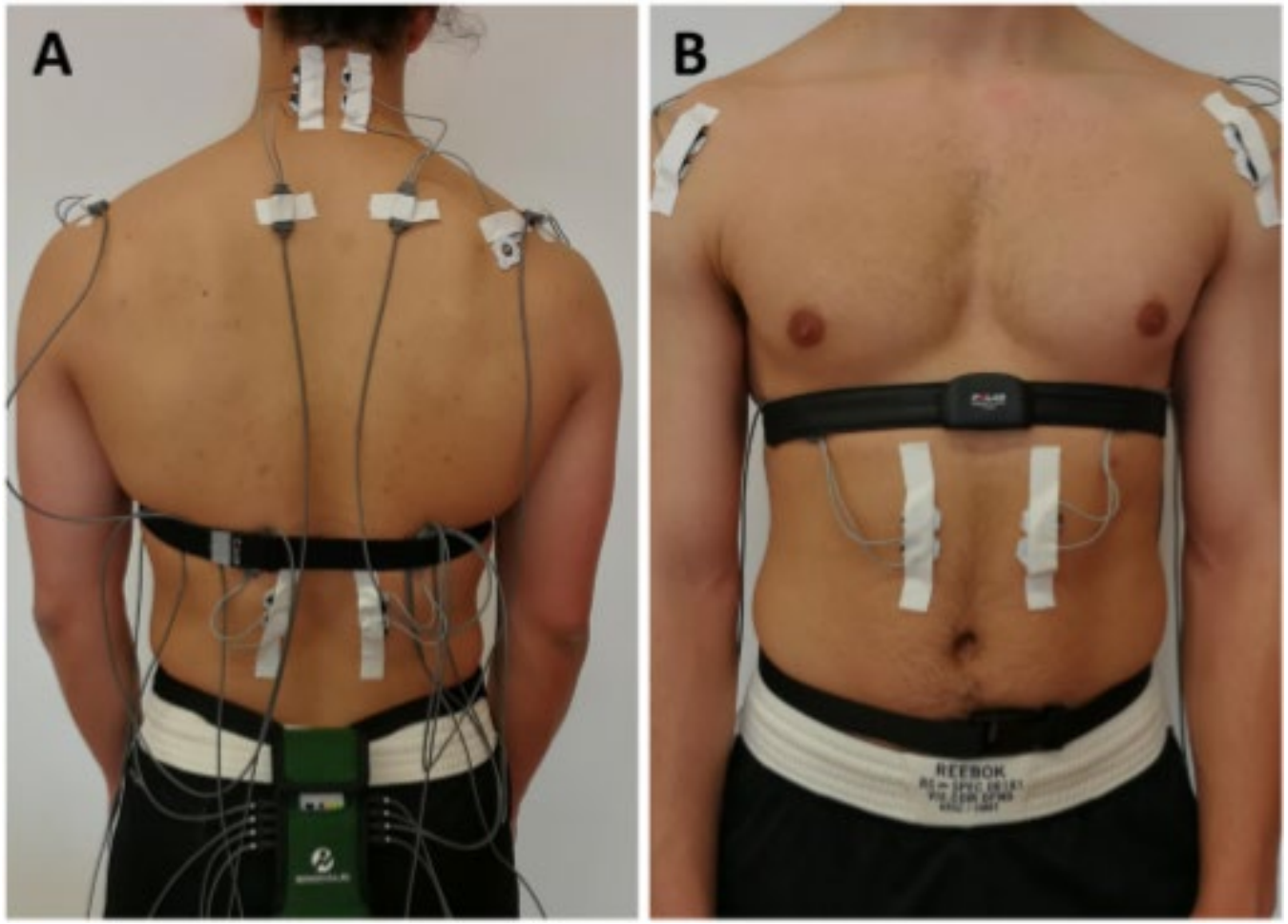
NASA Task Load Index (NASA-TLX)

Pulsgurt:

Die Pulsraten der Teilnehmer wurden mithilfe eines RS800 heart rate monitor (Polar Electro) ermittelt.

Muskelaktivität:

Die Muskelaktivität wurde anhand eines sEMG - TeleMyo 2400T G2 (Noraxon USA) bestimmt.



Study III

ICAROS

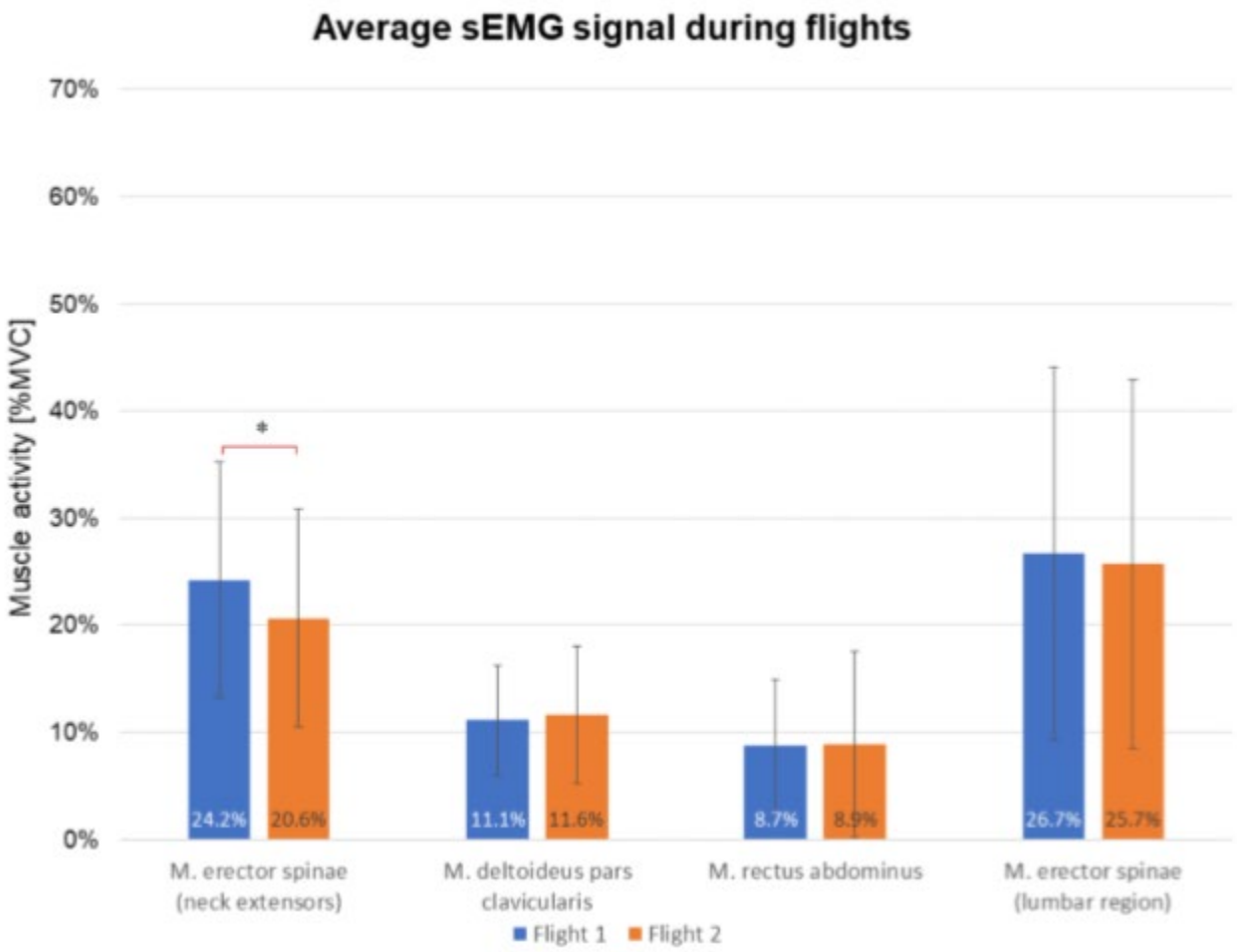
Ergebnisse

- Die dorsale Muskelkette (Nackenstrecker und lumbale Region m. erector spinae) zeigen höhere Aktivierung mit Werten im Bereich oder oberhalb des Bereiches von 30% MVC.

- Die Körperhaltung auf dem ICAROS-Gerät ähnelt der bekannten Planking-Übung. Einzig die zusätzlichen Auflagen für die Unterschenkel stellen einen Unterschied dar.

- Die Ähnlichkeit der durchschnittlichen Muskelaktivierung zeigt die Reliabilität des ICAROS Systems. Die Reproduzierung der Muskelaktivierung im zweiten Flug weist darauf hin, dass Gewöhnungseffekte die Muskelaktivität nicht reduzieren.

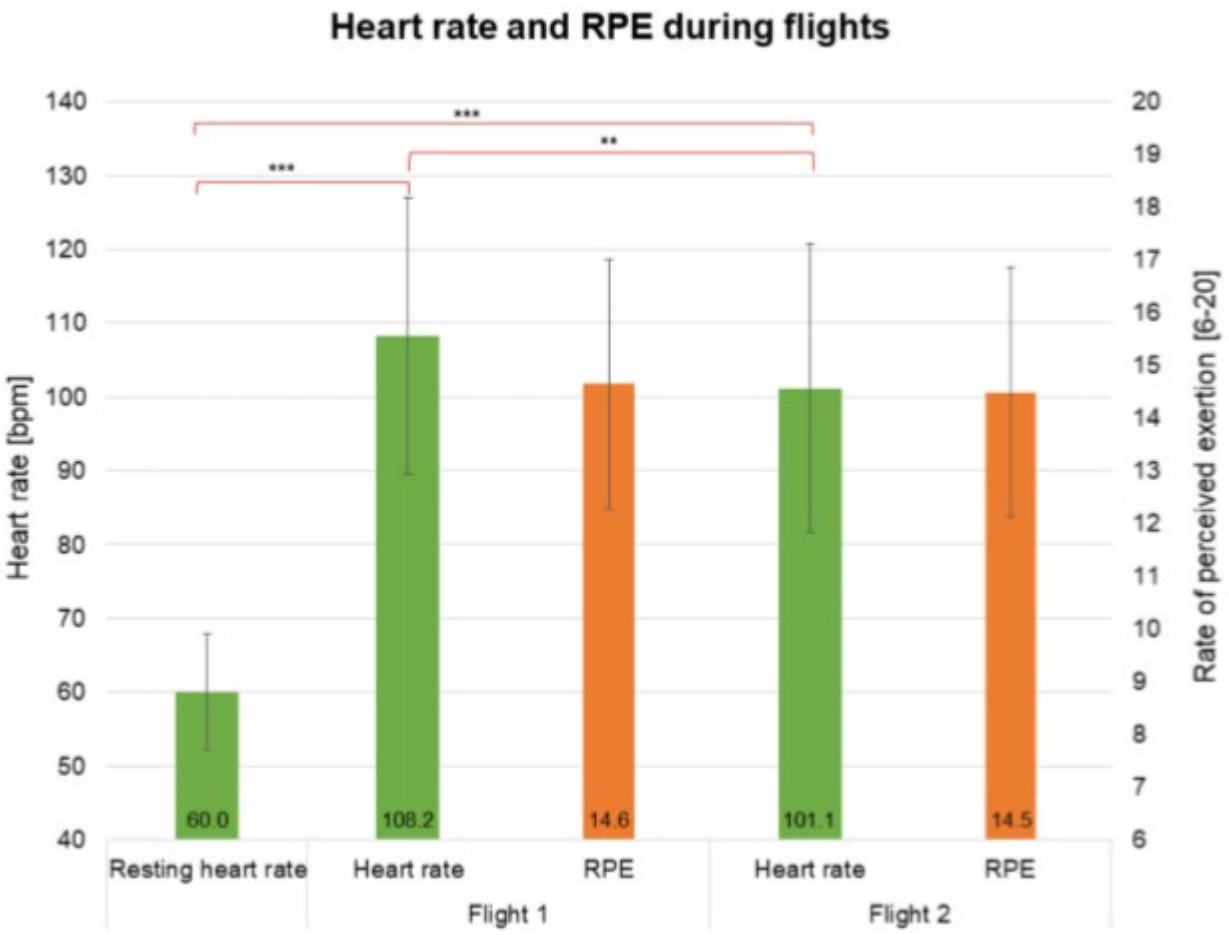
- Verbesserte intermuskuläre Koordination stellt eine mögliche Erklärung für die gleichbleibende Muskelaktivierung bei geringerer Bewegungsreichweite im zweiten Durchgang dar.



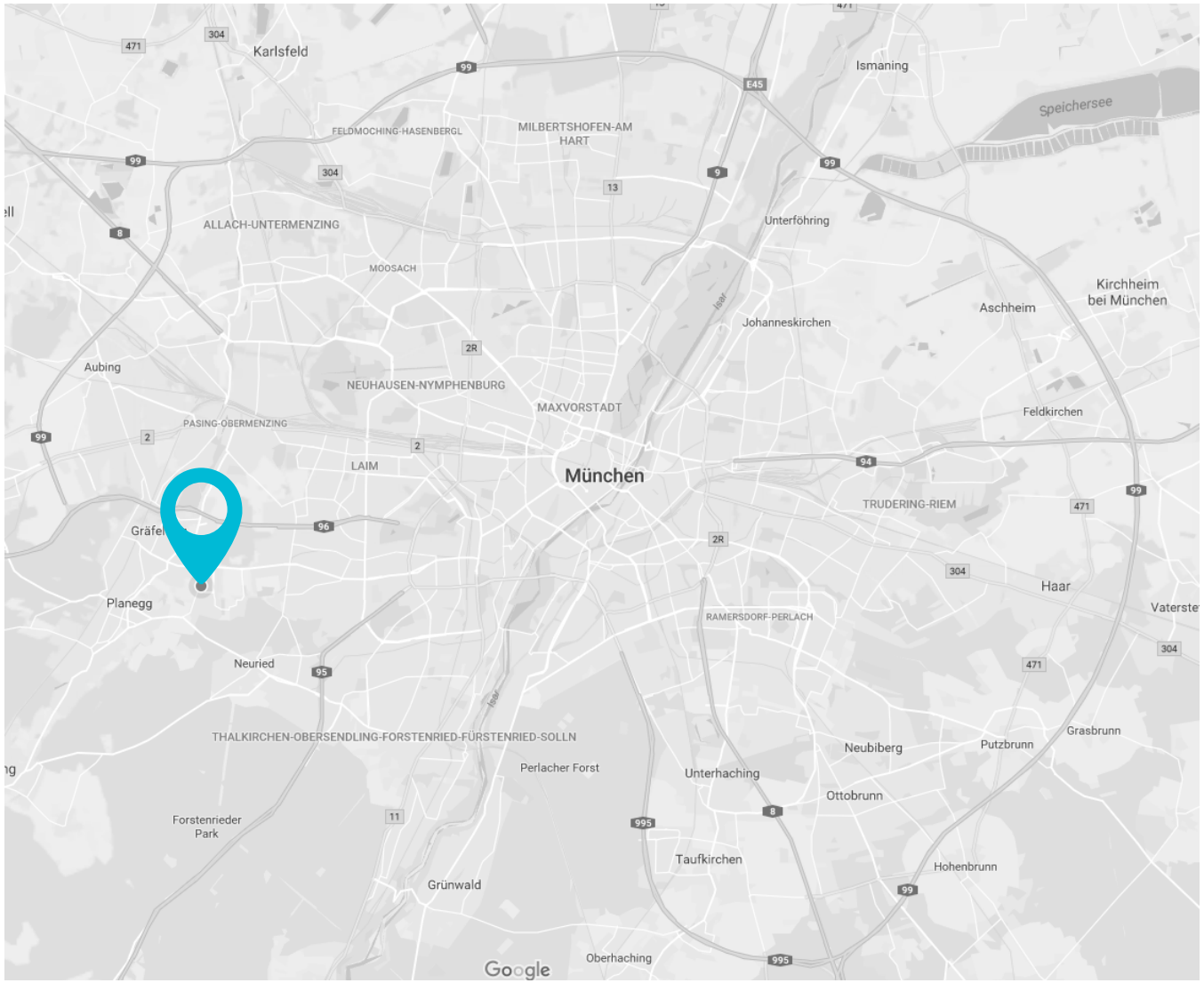
Study III

Ergebnisse

- Die Muskelaktivierung im unteren Rückenbereich ist vergleichbar mit in instabilen Plankingvariationen gemessenenen Werten.
- Immersives Virtual Reality Training kann einen Beitrag zu Muskelkräftigungsübungen leisten.
- ICAROS Training stärkt insbesondere die Muskulatur i der dorsalen Muskelkette. Verschiedene Muskelaktivierungen können durch unterschiedliche Lagen (z.B. Neigung nach unten auf der Kippachse) erzielt werden.
- Die Aktivität mit dem ICAROS Gerät liefert ein moderates kardiovaskuläres Training. (108 bpm ± 18.69)
- Das ICAROS Training wird als angenehm empfunden. (PACES 3.74 ± 0.16)
- Das Training wird als moderat bis anstrengend wahrgenommen (RPE 14.6 ± 1.82)



Über ICAROS



Kontakt

Das ICAROS Büro und der Showroom befinden sich in Martinsried, Süd-westlich von München, Deutschland.

Fraunhoferstr. 5
82152 Martinsried

www.icaros.com

+49 (0)89 414 1821 00

info@icaros.com

ICAROS GmbH

Kompetenzen:

Hard- und Software Entwicklung
Design und Engineering
Virtual- und Augmented Reality

Geschäftsführung:

Michael Schmidt
Johannes Scholl

Daten & Fakten:

Gegründet:	2015
Standort:	Martinsried
Mitarbeiter:	30
Unsere Mission:	ACTIVE VR