

## Muskellabor (Muskellabor)

### Messgrößen

- Energiereiche Phosphate, Oxy- und Desoxy-Hämoglobin, elektrische Erregung, Kraft und Weg der Kontraktion

### Prinzip

Das Muskellabor ermöglicht die simultane Anwendung folgender Methoden am Wadenmuskel oder M. tibialis anterior in Ruhe und unter Belastung:

(Abbildung unter <http://www.dlr.de/me/Institut/Abteilungen/Weltraumphysiologie/versuchseinrichtungen/physiologielabor>)

- (1) Magnetresonanztomographie: Bruker Biospec 47/40, 4.7 Tesla, 40-cm horizontale Bohrung, s. besondere Beschreibung
- (2) Nahe Infrarotspektroskopie mit einer 2-Kanal Anlage von Typ Oxymon der Fa. Artinis, Andelst, NL.
- (3) 4-Kanal Elektromyographie-Anlage
- (4) Gerät zur direkten oder indirekten elektrischen Stimulation der Muskeln
- (5) Pedal für die Plantarflexion des Fußes mit Kraftumwandler (Aufbau für statische Arbeit) oder Wegaufnehmer (dynamische Arbeit)
- (6) Pedal für die Dorsiflexion des Fußes mit Kraftaufnehmer
- (7) Druckluftmanschette zur schnellen, regulierten Applikation von venösen oder arteriellen Okklusionen
- (8) Vorrichtungen zur Applikation eines "Lower-Body-Negative-Pressure, LBNP" zur Simulation einer Orthostase (aufrechter Stand)
- (9) Blutdruckmessgerät, oszillometrisch nach RR
- (10) Atemmaske mit Differenzdruckmesser zur Bestimmung des Atemzugvolumens und Taucherflasche mit vorgemischtem Atemgas
- (11) Pulsoximeter

### Anwendung

Das Muskellabor des Instituts für Luft- und Raumfahrtmedizin ermöglicht die nicht-invasive, kontinuierliche Messung des Energiestoffwechsels und der elektrischen Erregung der Fußstrecker-Muskeln oder der Fußheber-Muskeln im Unterschenkel während statischer Kraftentwicklung oder dynamischer Muskelarbeit. Der Einsatz der LBNP-Anordnung (lower-body-negative-pressure) erlaubt dabei zusätzlich auch die Wirkungen unterschiedlicher Kreislaufzustände auf die Muskelarbeit - von der tatsächlich liegenden Position bis hin zum simulierten aufrechten Stand - zu untersuchen. Im Muskellabor des DLR wurde eine weltweit einmalige Kombination aus nicht-invasiven Messmethoden einerseits und Muskelbelastungs- und Kreislaufbelastungs-Methoden andererseits zusammengestellt.

### Literatur / Referenzen

- Grehl T, Zange J, Vorgerd M. (2004) Magnetresonanztomographie der Skelettmuskulatur. In: Muskelkrankheiten, edited by Spuler S and von Moers A., Schattauer Stuttgart, New York: p. 78-84.
- Zange J (2003) Muskelschwäche durch Schwerelosigkeit: Auswirkungen und Gegenmaßnahmen. DLR-Nachrichten 104: 51-55.
- Baerwalde S, Zange J, Müller K, Maassen N. (1999) High-energy-phosphates measured by <sup>31</sup>P-MRS during LBNP in exercising human leg muscle. J. Gravitat. Physiol. 6: P37-P38.
- Zange J, Müller K, Schwarzbauer C (1993) Application of magnetic resonance spectroscopy and imaging to problems in aerospace medicine. ESA-SP 366: 523-524



**Kontakt**

- Dr.rer.nat. Jochen Zange, DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Tel: +49 2203 601 3456, Fax: +49 2203 61159
- Jochen Krampe, Technologiemarketing, Tel: +49 2203 601 3665, Fax: +49 2203 695689
- Dr.-Ing. Alexander Born, Technologiemarketing, Tel: +49 30 67055 155, Fax: +49 30 67055 170

*Dieses Handout sowie Querverweise zu verwandten Messtechniken und Anlagen finden Sie unter: <http://messtec.dlr.de/link-236-de>.*