

# Energieumsatzmessung mit Aktivitätssensoren – Validität des kmsMove-Akzelerometers

Birte von Haaren<sup>1,2</sup>, Jens-Peter Gnam<sup>1,2</sup>, Sascha Härtel<sup>1,2</sup>, Simone Löffler<sup>2</sup>, Steven Helmholdt<sup>1</sup>, Panagiota Anastasopoulou<sup>2</sup>, Klaus Bös<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Sport und Sportwissenschaft, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), <sup>2</sup>House of Competence, Research Group hiper.campus, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Schlüsselwörter: Aktivität, Energieumsatz, Akzelerometer, Validität

## Einleitung

Die Erfassung körperlicher Aktivität kann auf relativ einfache und praktikable Art anhand von Akzelerometern erfolgen. Auf der Grundlage erfasster Beschleunigungswerte kann durch spezielle Algorithmen der Energieumsatz errechnet werden. Um die Messgenauigkeit des kmsMove-Akzelerometers (movisens GmbH, Karlsruhe) zu überprüfen, wurden zwei unterschiedliche Validierungsstudien durchgeführt.

## Methode

Bei der ersten Studie wurde der Gesamtenergieverbrauch von 9 Patienten einer Reha-Klinik (alle männlich;  $46,4 \pm 10,9$  Jahre;  $84,5 \pm 9,2$  kg;  $177,7 \pm 8,1$  cm) über einen Zeitraum von 100 min bei verschiedenen Aktivitäten erfasst. In einer weiteren Studie wurde der Energieverbrauch bei normalem ( $4,8$  km/h) und zügigem Gehen ( $5,6$  km/h) sowie Bergauf- und Bergabgehen von 16 Probanden ( $w=4$ ;  $m=12$ ;  $32,9 \pm 10,2$  Jahre;  $w=66,9 \pm 10,4$  kg;  $m=83,5 \pm 11,6$  kg;  $w=167,3 \pm 2,2$  cm;  $m=177,8 \pm 6$  cm) gemessen. Zur Messung des Energieverbrauchs trugen die Probanden jeweils den kmsMove-Akzelerometer und den portablen indirekten Kalorimeter MetaMax 3B (Cortex Biophysik, Leipzig) zur Referenzmessung. Die Übereinstimmung der Messergebnisse beider Geräte wurde mittels Intra-Klassen-Korrelation berechnet.

## Ergebnisse

Für die Messdauer von 100 min konnte eine Korrelation von  $r=0.82$  ( $0.38-0.96$ ;  $p=0.003$ ) zwischen dem kmsMove und MetaMax 3B ermittelt werden. Die zweite Studie zeigte Korrelationen von  $r=0.86$  ( $0.63-0.95$ ;  $p=0.000$ ) für normales Gehen,  $r=0.85$  ( $0.63-0.95$ ;  $p=0.000$ ) für zügiges Gehen,  $r=0.58$  ( $-0.81-0.88$ ;  $p=0.000$ ) für Bergaufgehen und  $r=0.85$  ( $0.61-0.94$ ;  $p=0.000$ ) für Bergabgehen zwischen den beiden Geräten.

## Diskussion

Diese Ergebnisse zeigen, dass der kmsMove-Akzelerometer sowohl zur Berechnung des Energieumsatzes während unterschiedlicher Aktivitäten über einen längeren Zeitraum, als auch während verschiedener Gehintensitäten geeignet ist. Jedoch scheint der Sensor den Energieumsatz beim Bergaufgehen nicht adäquat berechnen zu können. Generell neigt der kmsMove eher zur Unterschätzung des Energieverbrauchs. Diese Ergebnisse können jedoch nicht ohne weiteres auf Kinder und Jugendliche übertragen werden. Dazu sind weiterführende Studien mit entsprechender Zielgruppe notwendig. Um eine Verbesserung der Energieumsatzberechnung beim Bergaufgehen zu ermöglichen, wird die nächste Generation des kmsMove einen Luftdrucksensor beinhalten.