

Erfassung des Energieverbrauchs am Arbeitsplatz mittels Beschleunigungs- und Muskelsensoren

Bewegungsmangel und sesshaftes Verhalten (SV) sind häufige Ursachen für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Gerade Büroangestellte stellen diesbezüglich eine Risikogruppe dar. Um diesen Erkrankungen vorzubeugen, sind in vergangener Zeit aktivitätsfördernde Massnahmen wie Stehpulte, welche auch eine Steigerung des Energieverbrauchs (EV) mit sich bringen sollen, entwickelt worden, deren Nutzen allerdings bisher weder bestätigt noch widerlegt worden ist.

Heute kann der EV von SV ausschliesslich über eine Spirometriemaske (SM) gemessen werden. Dies ist insofern problematisch, als dieses Gerät hohe Kosten mit sich bringt und genügend Fachkompetenz vorhanden sein muss, um es zu bedienen und die Ergebnisse zu interpretieren. Nebst den genannten Problemen ist die SM unangenehm, wenn sie über einen längeren Zeitraum getragen werden muss.

Eine aus dem Sport bekannte Alternative zur Messung des EV mittels Beschleunigungssensoren bietet sich für das SV ebenfalls nicht an, da ein Grossteil der Bewegungen quasi-statisch ist und mehrheitlich von den oberen Extremitäten ausgeführt wird.

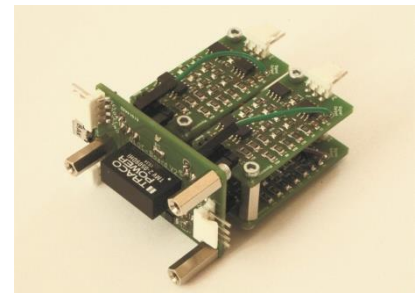
Das Ziel dieser Arbeit ist es, bisherige Möglichkeiten zur Messung des EV zu hinterfragen, um eine neuartige Lösung für dieses Problem zu entwickeln. Dazu sollen Elektromyografie (EMG)-Sensoren verwendet werden, welche auch quasi-statische Aktivitäten wie das Halten eines Gegenstandes aufzeichnen können. Im ersten Teil dieser Arbeit wurden für diese Anwendung optimierte EMG-Sensoren entwickelt. Diese Sensoren wurden ausführlich getestet und zusammen mit der SM verwendet, um definierte Tasks möglichst vieler Probanden aufzuzeichnen. Im zweiten Teil wurde dann in MATLAB® ein Neuronales Netzwerk (NN) programmiert, welches eine Korrelation zwischen den EMG-Signalen und jenen der SM herstellt. Dadurch können spätere Messungen alleine durch den Einsatz von EMG-Sensoren vorgenommen werden.

Die Resultate zeigen, dass die EMG-Sensoren informationsreiche Signale liefern und sie so für das weitere Vorgehen weiterverwendet werden können. Das NN zeigt mit einer Korrelation zwischen 0.53 und 0.95 vielversprechende Ansätze, allerdings ist die Anzahl Probanden zu gering um allgemein gültige Aussagen machen zu können. Durch das Messen von mehr Probanden kann diese Korrelation noch verbessert werden.

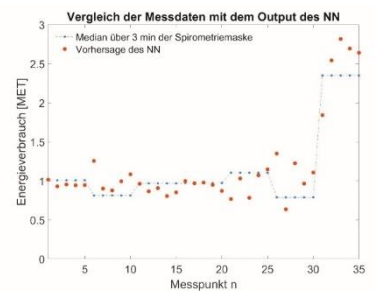


Diplomierende
Silas Hirschi
Mirco Huber

Dozent
Walter Siegl



Entwickelte EMG-Sensoren mit
zusätzlicher Platine zur
Signalumwandlung von analog zu
digital



Vergleich Messung Spirometrie mit
Output des neuronalen Netzwerks.
Blau: Messwerte Spirometrie
Rot: Vorhersage des NN