

Validierung des Sigma[®]-Activo-Schrittzählers unter standardisierten Bedingungen mittels Videoanalyse¹

Christin SCHILZ^{1,2}, Stefan SAMMITO^{2,3}

¹ Sanitätsunterstützungszentrum Cochem
An der Hauptwache, D-56812 Cochem

² Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät
Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
Leipziger Straße 44, D-39120 Magdeburg

³ Zentrum für Luft- und Raumfahrtmedizin der Luftwaffe
Flughafenstraße 1, D-51147 Köln

Kurzfassung: Eine ausreichend hohe physische Grundaktivität ist relevant zur Aufrechterhaltung und Verbesserung des Gesundheitszustandes. Zur Messung der körperlichen Aktivität werden oft Schrittzähler zur Erfassung der Bewegungsdaten in wissenschaftlichen Studien verwendet. Da die Hersteller wenige Informationen zur Messgenauigkeit dieser Geräte bereitstellen, ist das Ziel dieser Studie die Messgenauigkeit des ausgewählten Schrittzählers festzustellen. Hierbei wird der Sigma[®] Activo-Schrittzähler unter standardisierten Bedingungen mittels einer Videoanalyse untersucht.

Schlüsselwörter: Activity of daily life, Messgenauigkeit, Schrittzähler, Validierung, Videoanalyse

1. Einleitung

Bewegung ist ein essentieller Grundstein zur Aufrechterhaltung und Verbesserung des Gesundheitszustandes. Gegenüber körperlich aktiven haben nichtaktive Bundesbürger ein 1,9-fach erhöhtes Risiko für Tod durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Totzeck & Predel 2012). Daher sind eine hohe körperliche Grundaktivität im Alltag, sowie gezielte Sporteinheiten gleichermaßen von präventiver Bedeutung (Pfeifer & Rütten 2017), diese führen zu einer Reihe von positiven Effekten und wurden daher in zahlreiche Leitlinien im Rahmen der Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention als zielgerichtete Präventionsmaßnahme aufgenommen (Sammito 2018).

Alltagstaugliche Schrittzähler haben sich als sog. „Wearables“ zur Messung der täglichen Aktivität auch in wissenschaftlichen Fragestellungen etabliert (Bassett et al. 2017). Da jedoch die Hersteller kaum bis keine Daten über die Genauigkeit der Messinstrumente veröffentlichen, muss vor dem wissenschaftlichen Einsatz eines entsprechenden Schrittzählers seine Messgenauigkeit untersucht werden. Aus dieser Fragestellung leitet sich die durchgeführte Validierungsstudie ab.

¹ ausgezeichnet mit dem 3. Posterpreis beim 23. Symposium Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft für Nachwuchswissenschaftler, Magdeburg, 8.-10. November 2019

2. Probanden / Methodik

Hierzu erfolgte eine Validierung mittels Videoanalyse an sieben rechtshändigen Probanden. Die freiwillige Teilnahme erfolgte nach ausführlicher mündlicher wie schriftlicher Erklärung über Ablauf der Untersuchung, schriftlicher Einverständniserklärung und der anschließenden Beantwortung eines kurzen Fragebogens zu körperlichen Grunddaten.

Die eigentliche Untersuchung erfolgte mittels Regieanweisungen. Hierbei absolvierten die Probanden eine Sportplatzrunde auf einer 400m-Bahn gehend während zeitgleich an beiden Handgelenken jeweils ein Sigma® Activo-Schrittzähler angelegt war (siehe Abb. 1). Zusätzlich erfolgte eine Videoaufzeichnung, die anschließend von zwei Personen unabhängig zur Schrittzahlbestimmung ausgezählt wurde. Bei initialen Unterschieden in den ausgezählten Schritten wurde die Schrittzählerhebung ein weiteres Mal unabhängig durchgeführt, in dessen Rahmen spätestens in allen Fällen ein gleiches Zählergebnis erzielt wurde.

Die Daten wurden deskriptiv dargestellt. Abweichungen werden relativ als Prozentabweichung dargestellt. Ferner wurde eine Korrelation nach Pearson sowie das „Limit of Agreement“ nach Bland & Altman (1986) berechnet.



Abbildung 1: Probandin beim 400 m-Test mit den angelegten Sigma® Activo Schrittzählern an beiden Handgelenken

3. Ergebnisse

Zwischen den beiden Schrittzählern (rechts vs. links) zeigte sich eine Abweichung zwischen -3,7% und 2,1% der gemessenen Schritte. Gegenüber der Videoanalyse zeigte sich eine Abweichung zwischen -4,1% und -0,9% für die rechte Seite und zwischen -2,9% und 0% für die linke Seite mit einer sehr hohen Korrelation zur realen Schrittzahl aus der Videoanalyse ($r = 0,981$ bis $0,984$, jeweils $p < 0,001$, siehe Tab. 1).

Tabelle 1: Übersicht über die einzelnen Messungen der Videoanalyse der getragenen Schrittzähler Sigma® Activo und der jeweiligen Abweichung zwischen den Schrittzählern untereinander und zu den tatsächlich gemachten Schritten in Prozent

Proband	Schritte Video	Schritte Sigma li	Schritte Sigma re	%Abweichung re vs. li	%Abweichung li vs. Video	%Abweichung re vs. Video
A	558	551	545	-1,1%	-1,3%	-2,3%
B	533	527	526	-0,2%	-1,1%	-1,3%
C	546	530	541	2,1%	-2,9%	-0,9%
D	547	547	527	-3,7%	0,0%	-3,7%
E	483	472	463	-1,9%	-2,3%	-4,1%
F	557	554	547	-1,3%	-0,5%	-1,8%
G	535	532	530	-0,4%	-0,6%	-0,9%
Korrelation zu Videoauszählung		0,984 ($p < 0,001$)	0,981 ($p < 0,001$)			

Alle Messungen, sowohl mit dem am linken wie am rechten Handgelenk getragenen Schrittzähler lagen innerhalb des „Limit of Agreement“ nach Bland & Altman (1986) (siehe Abb. 2).

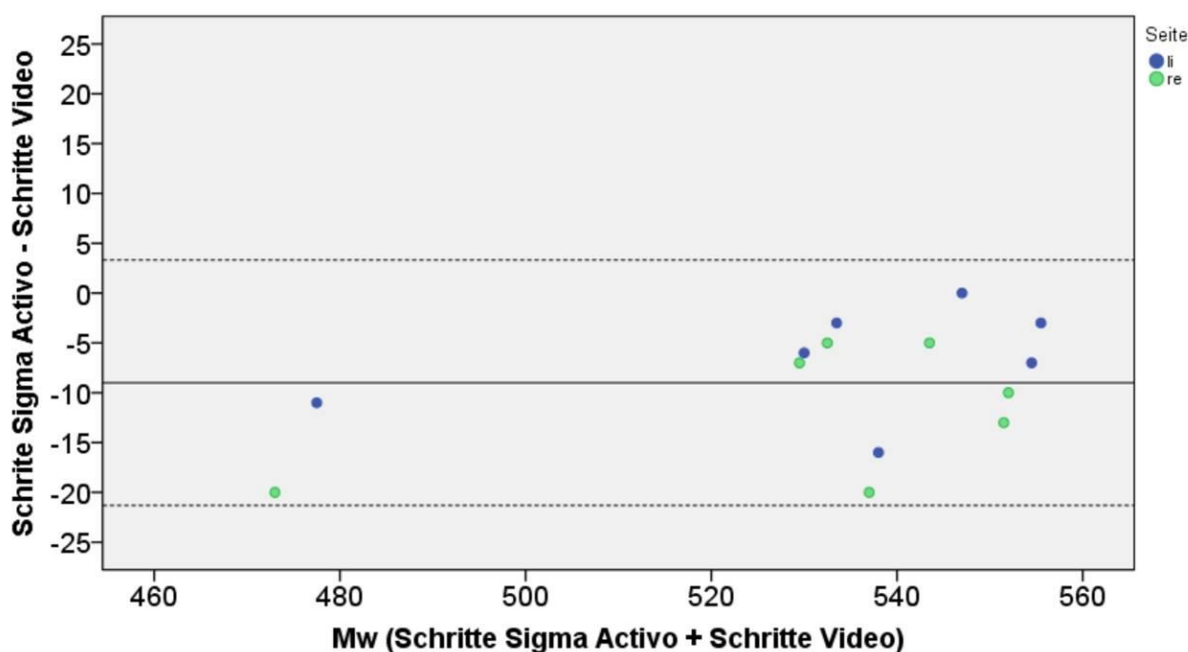


Abbildung 2: Bland-Altman-Plot der Unterschiede der Schrittzählermessungen, durchgezogene Linie = Mittelwert der Differenz zwischen Videoauszählung und dem Schrittzähler Sigma Activo, gestrichelte Linie = 95% limit of agreement

4. Diskussion

Es zeigte sich, dass der Sigma[®] Activo in seiner Messung die Schrittzahl leicht unterschätzt, insgesamt aber ein ausreichend gutes Messergebnis aufweist. Insgesamt war die Abweichung auf den jeweils dominanten Arm (hier ausschließlich rechts) größer. Inwieweit dies jedoch mit der Händigkeit eines Probanden zu tun hat, kann ohne die Messung von entsprechenden Linkshändern nicht abschließend geklärt werden.

Die hohe Standardisierung der Untersuchung ist als Stärke der vorliegenden Untersuchung einzustufen. Durch die Videoanalyse konnte ferner ein „Goldstandard“ für die tatsächlich durchgeführten Schritte während der 400m-Gehrunde etabliert werden. Die Durchführung der Schrittzählerhebung durch zwei unabhängige Untersucher hat ferner zu einer hohen Genauigkeit der tatsächlich durchgeführten Schrittzählerhebung beigetragen.

Im Gegenzug ist als Schwäche der vorliegenden Untersuchung die insgesamt nur geringe Probandenzahl zu nennen. Wenn gleich die Erhöhung der Probandenzahl die Aussagekraft der Daten erhöht hätte waren die gefundenen Ergebnisse in einem so geringen Streumaß verteilt, das trotz der geringen Probandengröße angenommen werden kann, dass auch bei einer höheren Probandengröße das Ergebnis nicht wesentlich anders ausgefallen wäre.

Demgegenüber ist jedoch die durchgeführte Validierung nur eingeschränkt auf den Alltag übertragbar, da Aktivitäten wie Heben, Tragen und Radfahren aufgrund des Versuchsaufbaus nicht abgebildet waren. Somit sind die Ergebnisse in erster Linie auch nur auf entsprechende reine Gehstrecken übertragbar.

Um die Genauigkeit des Schrittzählers für diese Bewegungsmuster zu untersuchen, sind weiterführende Untersuchungen notwendig.

5. Literatur

- Bassett DR Jr, Toth LP, LaMunion SR, Crouter SE. Step Counting: A Review of Measurement Considerations and Health-Related Applications. *Sports Med* 2017; 47(7): 1303-1315. doi: 10.1007/s40279-016-0663-1.
- Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986; 1: 307-310.
- Pfeifer K, Rütten A. Nationale Empfehlungen für Bewegung und Bewegungsförderung. *Gesundheitswesen* 2017; 79 (S 01), S2-S3.
- Sammuto S. Betriebliche Gesundheitsförderung - Wirkungen erhöhter körperliche Aktivität in der Prävention von Erkrankungen. *Zbl Arbmed* 2018; 68 (6): 357-366
- Totzeck M, Predel HG. Sport und Herz – aktuelle Aspekte. *Dtsch Med Wochenschr* 2012; 137: 2563-2566

6. Interessenkonflikt

Beide Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Digitale Arbeit, digitaler Wandel, digitaler Mensch?

66. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

TU Berlin
Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme

HU Berlin
Professur Ingenieurpsychologie

16. – 18. März 2020, Berlin

GfA-Press

Bericht zum 66. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 16. – 18. März 2020

**TU Berlin, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme
HU Berlin, Professur Ingenieurpsychologie**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Dortmund: GfA-Press, 2020
ISBN 978-3-936804-27-0

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.
Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**
Schriftleitung: Matthias Jäger

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Screen design und Umsetzung

© 2020 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de