

Besser am Ohr statt am Handgelenk: Die Sensoren in einem Healthable- Hörsystem zählen Schritte genauer als ein Wearable.



Kyle Acker (Au.D.), Rainer Schäfer, Julian Schoeneich (Ing. B.Sc)

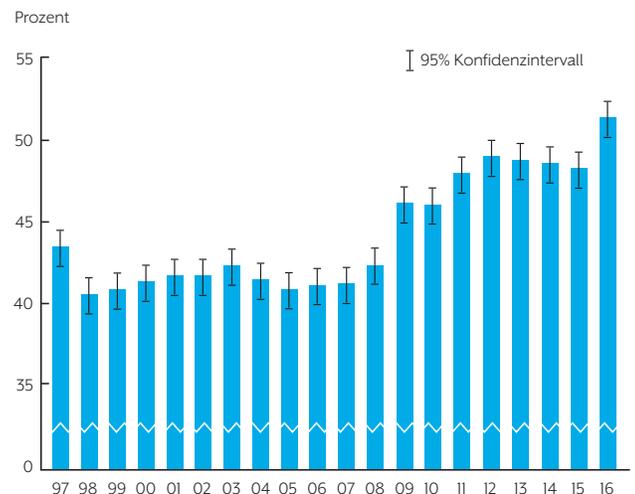
Gesundheits- und Fitnesstracker gelten im Leben mittlerweile als gewöhnlicher Gebrauchsgegenstand, der einen treu durch den Alltag begleitet. Viele Menschen möchten gesünder leben und betrachten Fitnesstracker als ein „Tool“, das Ziel einer besseren Gesundheit und Wohlbefinden zu erreichen.

Das Gefühl, also ein subjektiver Eindruck, sich bewegt zu haben, wird durch die Trackingfunktion objektiviert. Eine objektive Rückmeldung, wieviel Schritte man schon am Tag absolviert hat, oder eben auch nicht, motiviert zu mehr Bewegung. Nicht ohne Grund wurden alleine in Deutschland 1.5 Million Fitnesstracker im Jahr 2017 verkauft (Statista 2017).

Der durchschnittliche US-Amerikaner macht am Tag 3.000 bis 4.000 Schritte und legt damit etwa 2,5 bis 3,5 Kilometer zurück. Studien belegen: wer pro Tag 10.000 Schritte geht, senkt sein Risiko für Herzerkrankungen, Übergewicht, Diabetes, Bluthochdruck sowie Depressionen und hat darüber hinaus ein geringeres Risiko, an vielen häufig auftretenden Krebsarten zu erkranken. Während Erwachsene im Alter von über 18 Jahren, welche die Richtlinien der US-Bundesregierung für körperliche Aktivität aus dem Jahr 2008 erfüllen, mittlerweile häufiger aeroben Freizeitaktivitäten nachgehen (Abbildungen 1 und 2), tun dies Menschen im Alter ab 65 deutlich weniger als jüngere Generationen.

Leider sind kommerziell erhältliche Fitnesstracker oft sehr ungenau. Bei der Untersuchung gängiger, am Armgelenk getragener Fitnesstracker musste die Abteilung für kardiovaskuläre Medizin von Stanford Medicine feststellen, dass diese Geräte den sich aus Herzfrequenz und Schrittzahl ergebenden Energieverbrauch größtenteils fehlerhaft berechneten. Keines der getesteten Geräte (Apple Watch, Basis Peak, Fitbit Surge, Microsoft Band, Mio Alpha 2, PulseOn, Samsung Gear S2) erzielte eine Fehlerquote von unter 20 Prozent (Shcherbina et.al., 2017). Eine im Journal of Sports Sciences veröffentlichte Studie zeigte außerdem, dass die Schrittzählerfunktion des iPhones im Vergleich zu einem für Forschungswecke konzipierten Schrittzähler als durchschnittlich befunden wurde. Bei freier Alltagsgestaltung ergab sich eine Ungenauigkeit von 1.340 Schritten oder 21,5 Prozent (Duncan et.al., 2018).

Unsere Forscher wollten in einer Studie herausfinden, ob ein am Ohr getragener Fitnesstracker genauere Ergebnisse liefert als ein Gerät, das am Handgelenk oder in der Hosentasche getragen wird. Nachfolgend die Ergebnisse.



Sportliche Aktivität in der Freizeit

Abbildung 1: Prozentualer Anteil an Erwachsenen ab einem Alter von 18 Jahren, welche die Richtlinien der US-Bundesregierung für sportliche Aktivität in Form von aeroben Freizeitaktivitäten aus dem Jahr 2008 erfüllen: USA, 1997–2016

QUELLE: NCHS, National Health Interview Survey, 1997-2016, Sample Audit Core component.

- Im Jahr 2016 erfüllten 51,7 % [95 % Konfidenzintervall = 50,57 % bis 52,87 %] der Erwachsenen ab einem Alter von 18 Jahren in den USA die US-amerikanischen Richtlinien für sportliche Aktivität in Form von aerober Aktivität (basierend auf körperlicher Betätigung in der Freizeit). Diese Zahl übertraf die Schätzung aus dem Jahr 2015 (49,0 %).
- Der jährliche Anteil an Erwachsenen ab 18 Jahren, welche die US-amerikanischen Richtlinien für sportliche Aktivität in Form von aerober Aktivität (basierend auf körperlicher Betätigung in der Freizeit) erfüllten, war von 1997 bis 2006 gleichbleibend und stieg 2016 dann kontinuierlich auf 51,7 % an

METHODE:

Vierzehn Versuchsteilnehmer absolvierten insgesamt 78 Durchgänge, die darin bestanden, auf Hartholzboden/ Asphalt und weichen Oberflächen/Teppichböden zu gehen. Die Teilnehmer mussten dabei zwei Livio AI Healthable-Hörsysteme von Starkey tragen, die jeweils mit einem IMU-Sensor für die Schrittzählung ausgestattet waren, sowie ein Fitbit Charge HR am Handgelenk und ein iPhone in der vorderen Hosentasche. Für die Schrittzählung wurden die entsprechenden Apps der jeweiligen Gerätehersteller verwendet, nämlich: Starkey Thrive Hearing Control, Fitbit und Apple Health.

ERGEBNISSE:

Die Hörsysteme links und rechts wiesen mit einem mittleren Wert von 99 Prozent und einer Abweichung von 13 Prozent die gleiche Schrittzählgenauigkeit auf. Fitbit und iPhone wiesen eine mittlere Genauigkeit von 95 und 98 Prozent auf, wobei allerdings eine Abweichung von jeweils 35 bzw. 25 Prozent festgestellt werden konnte.

DISKUSSION:

Obwohl sich die Ergebnisse der mittleren Genauigkeit nicht statistisch signifikant voneinander unterscheiden, weist das am Ohr getragene System in den Livio AI Healthable-Hörsystemen eine geringere Abweichung auf und ist genauer als das am Handgelenk getragene Fitbit und das in der Hosentasche getragene iPhone. Die geringere Varianz der Livi AI Healthable-Hörsysteme wird auf die Körperstelle zurückgeführt, an der das Gerät getragen wird, nämlich seitlich am Kopf. Diese Stelle bietet eine stabilere Oberfläche und ist mit den Bewegungen des restlichen Körpers konsistent, während an Handgelenk und Hosentasche zusätzliche Bewegungen stattfinden. Diese zusätzlichen Bewegungen (unabhängig von den gemachten Schritten) führen zu falsch-positiven und falsch-negativen Schrittberechnungen und daher zu einer höheren Variabilität.

Da Schätzungen zufolge 85 Prozent der Hörsysteme an beiden Ohren getragen werden, sind die Livio AI Geräte von Starkey dazu in der Lage, mit beidseitig angebrach-

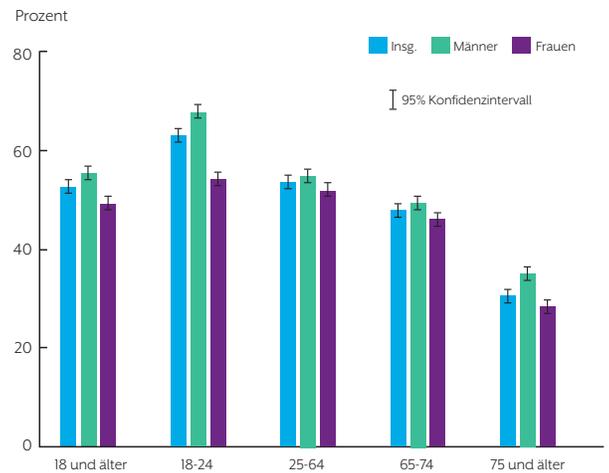


Abbildung 2: Anteil der Erwachsenen ab 18 Jahren, welche die US-amerikanischen Richtlinien für sportliche Aktivität in Form von aerober Aktivität (basierend auf körperlicher Betätigung in der Freizeit) erfüllen, nach Altersgruppen und Geschlecht: USA; 2016

QUELLE: National Center for Health Statistics. (2017, June). Survey Description, National Health Interview Survey, 2016. Hyattsville, Maryland. Retrieved from: http://ftp.cdc.gov/pub/Health_Statistics/NCHS/Dataset_Documentation/NHIS/2016/srtydesc.pdf

- Betrachtet man beide Geschlechter, lässt sich feststellen, dass mit zunehmendem Alter der Anteil an Erwachsenen, welche die US-amerikanischen Richtlinien für sportliche Aktivität in Form von aerober Aktivität (basierend auf körperlicher Betätigung in der Freizeit) erfüllen, sinkt. Diese Entwicklung ist bei Männern und Frauen zu erkennen.
- Bei Erwachsenen ab 18 Jahren sowie in den Altersgruppen 18-24, 25-64, 65-74 und 75 und älter erfüllen Männer mit größerer Wahrscheinlichkeit US-amerikanische Richtlinien für sportliche Aktivität in Form von aerober Aktivität (basierend auf körperlicher Betätigung in der Freizeit) als Frauen.

ten Sensoren Daten zur körperlichen Aktivität aufzuzeichnen, die einen genaueren Zählalgorithmus ermöglichen und eine geringere Variabilität aufweisen. Zusätzlich dazu garantiert die Erfassung mithilfe von zwei Sensoren, dass Schrittdaten auch dann berechnet werden, wenn eines der beiden Livio AI Geräte vorübergehend nicht funktionsfähig ist (z. B. aufgrund einer leeren Batterie).

Abschließend ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass Livio AI Geräte aufgrund ihrer Multifunktionsfähigkeit mit größerer Wahrscheinlichkeit getragen werden. Kunden mit beeinträchtigter Hörleistung benötigen Hörsysteme, um mit ihrer Umwelt zu kommunizieren. Da die Sensoren zur Aufzeichnung der körperlichen Aktivität in die Hörsysteme integriert sind, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass Kunden diese beim Nachgehen ihrer Alltagsaktivitäten stets tragen. Im Vergleich zu den anderen Fitnesstracker-Geräten kommt es bei Livio AI weniger häufig zu Geräteausfällen und damit zu einer lückenhaften Schritterfassung bzw. zum Vergessen des Geräts durch den Kunden und damit zu nicht aufgezeichneten Schritten.

FAZIT

Die am Ohr getragenen Livio AI Hörsysteme mit integrierten Sensoren erreichten im Vergleich zu Fitbit Charge HR und iPhone eine höhere Genauigkeit und geringere Variabilität. Patienten, die großen Wert auf Messgenauigkeit und eine konsistente Schritt- und Aktivitätserfassung legen, bietet Livio AI größere Vorteile als Schrittzähler und Fitnessstracker, die am Handgelenk getragen werden oder in ein Telefon integriert sind, denn diese Funktionen sind in das Hörsystem, das den gesamten Tag über getragen wird, bereits integriert.

LITERATURVERWEISE

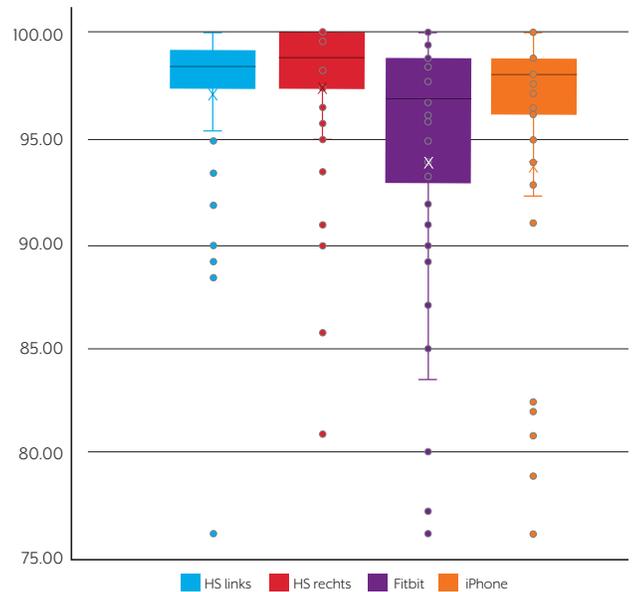
1. Statista (URL). <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/459115/umfrage/absatz-von-fitness-trackern-in-deutschland/>. Zugriff 20.07.2019

2. Shcherbina, A., Mattsson, C., Waggott, D., Salisbury, H., Christle, J., Hastie, T., Ashley, E. A. (2017). Accuracy in Wrist-Worn, Sensor-Based Measurements of Heart Rate and Energy Expenditure in a Diverse Cohort. *Journal of Personalized Medicine*, 7(2), 3. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/jpm7020003>

3. Duncan, M. J., Wunderlich, K., Zhao, Y. & Faulkner, G. (2018). Walk this way: validity evidence of iphone health application step count in laboratory and free-living conditions. *Journal of Sports Sciences*, 36:15, 1695-1704, DOI: 10.1080/02640414.2017.1409855

4. Jakicic, J. M., Davis, K. K., Rogers, R. J., King, W. C., Marcus, M. D., Helsel, D. ... Belle, S. H. (2016). Effect of wearable technology combined with a lifestyle intervention on long-term weight loss: The IDEA randomized clinical trial. *Journal of the American Medical Association*; 316(11):1161-1171. doi:10.1001/jama.2016.12858

Abbildung 3: Schrittzählergenauigkeit



Über die Autoren



Kyle N. Acker Au.D., ist Audiologe und Senior Director of Sales bei Starkey Hearing Technologies USA. Dr. Acker erwarb zwei B.S. Abschlüsse. Einen in Arbeitshygiene und den zweiten in organisatorischer Führung und Aufsicht. Seinen M.S. und Au.D. erhielt Acker an der Purdue University in West Lafayette, IN. Während der Zeit an der Purdue University veröffentlichte er Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der digitalen Signalverarbeitung für die „Front-End“-Verarbeitung in Cochlea-Implantaten. Er begann seine klinische Karriere in einer vestibulären Privatpraxis in Florida, bevor er als regionaler Trainer zu Starkey Hearing Technologies wechselte. Dr. Acker wurde kurze Zeit darauf in das Management des Education and Training Team berufen. Aktuell ist Dr. Acker Senior Director of Sales und leitet das Verkaufsteam in den USA. Dr. Acker unterstützt ebenfalls die Starkey Hearing Foundation.



Rainer Schäfer leitet die Abteilungen Audiologie sowie Education & Training bei Starkey Hearing Technologies Deutschland. Gleichzeitig ist er für den Bereich Education & Training in Teilen Europas verantwortlich. Der gelernte Hörakustikmeister verfügt über mehr als 10 Jahre Praxiserfahrung in der Hörakustik. Bevor er zu Starkey Hearing Technologies kam, arbeitete er als Fachbetriebsleiter in einem mittelständigen Unternehmen, zudem sammelte er wertvolle Erfahrungen am Universitätsklinikum Bonn Abteilung Phoniatrie und Pädaudiologie in den Bereichen Stimmfeldmessungen, ERA/BERA-Messungen, logopädische Diagnostik, Neugeborenenhörscreening und AVWS-Diagnostik.



Julian Schoeneich Ing. B.Sc. ist gebürtiger Hamburger und professionalisierte sich seit 10 Jahren auf dem Feld der Hörakustik, zuerst als Lehrling und Geselle, anschließend als Hörakustik Student an der Technischen Hochschule Lübeck. Nach einer weiteren Station in der Hörgeräteindustrie arbeitet er seit 2018 als Produkt- & Qualitätsmanager für Starkey Hearing Technologies Deutschland. Er ist verantwortlich für das Produktportfolio, erstellt Marktanalysen und Roadmaps, entwirft Strategiepläne und verantwortet den Qualitätsbereich.