

Ergebnisse aus dem ersten MOASIS-Projekt 2018

2018 fand der erste sogenannte Messzeitpunkt («T1») des MOASIS-Projekts statt, also der «Mobilität, Aktivität und soziale Interaktionen-Studie», die wir an der Universität Zürich am Forschungsschwerpunkt «Dynamik Gesunden Alterns» durchgeführt haben.

Rund 150 Erwachsene im Alter von 65 bis 91 Jahren investierten Zeit und Engagement, um dieses umfangreiche Projekt mit diversen Elementen und neuen Technologien mit uns durchzuführen. ^[1] In einer zweiten Datenerhebung («T2») sechs Jahre später möchten wir nun Informationen zum Zusammenspiel von Aktivitäten, Denkfähigkeit und Wohlbefinden im Alltag mit längerfristigen Gesundheitsverläufen zwischen den beiden Erhebungszeitpunkten sammeln. Ausserdem möchten wir unsere Datenbasis um eine erweiterte Stichprobe älterer sowie auch jüngerer Menschen ergänzen. Im Folgenden finden Sie einige kurze Zusammenfassungen der bereits veröffentlichten Ergebnisse – weitere sind in Arbeit. Wir hoffen, Sie finden ein paar spannende Befunde.

Mobilität, Aktivität und Zusammenhänge mit Kognition und Wohlbefinden im Alltag

In einer Gruppe von Analysen der MOASIS-Daten haben wir uns der Frage gewidmet, ob alltägliche Aktivitäten mit der Denkfähigkeit (also der Kognition) und dem Wohlbefinden im Alltag zusammenhängen. Hier konnten Luo et al. (2023) ^[2] zeigen, dass stärker soziale und kognitive Aktivitäten (z. B. lesen, ins Museum gehen, Freunde treffen) einen positiven Einfluss auf die Arbeitsgedächtnisleistung haben, wohingegen eher passive Tätigkeiten (z. B. fernsehen, sich ausruhen) sich eher negativ auf die Gedächtnisfähigkeit auswirkten. Diese Effekte von der Art der Aktivitäten auf die Denkfähigkeit traten nach sechs Stunden auf. In anderen Worten: Immer dann, wenn man sich z. B. vormittags eher lesend und mit anderen Menschen beschäftigt hat, war die Leistung in der Arbeitsgedächtnisaufgabe am Nachmittag besser als an Tagen, die eher mit Ausruhen und Fernsehen verbracht wurden. Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung einer kontinuierlichen und aktiven Beteiligung an soziokognitiven Aktivitäten im Alter, denn sie zeigen klare Zusammenhänge bereits innerhalb der Alltagsgestaltung – und nicht nur als Einfluss von Freizeitgestaltung auf die langfristige Gedächtnisentwicklung.



In einer weiteren Studie fanden Luo et al. (2023) ^[3] heraus, dass sich auch die Vielfalt an Aktivitäten, die an einem Tag ausgeführt werden, positiv auf die kognitive Leistung auswirkt. So konnten sie zeigen, dass eine höhere Aktivitätsvielfalt mit einer höheren Arbeitsgedächtnisleistung am Folgetag einhergeht. Der Effekt war unabhängig von Alter, Bildung und Intelligenz. Dies zeigt auf, dass unabhängig von verschiedenen Personenmerkmalen eine möglichst grosse Vielfalt an Aktivitäten gut für die kognitive Gesundheit zu sein scheint.

In einer dritten Studie konnten Luo et al. (2023) ^[4] wiederum zeigen, dass auch Mobilität einen Einfluss auf die Gesundheit hat. In dieser Auswertung wurden die folgenden Merkmale von Mobilität als wichtig für die alltäglich erlebte Lebensqualität identifiziert:

- a) die Grösse des sog. «Lebensraums», also der Fläche, innerhalb derer eine Person an einem bestimmten Tag unterwegs ist (ausserhalb des eigenen Zuhauses)
- b) die Zeit, die in passiven Verkehrsmitteln, wie etwa Auto oder Zug, zur Fortbewegung verbracht wird
- c) die Anzahl verschiedener besuchter Orte am jeweiligen Tag

Die Intensität des emotionalen Wohlbefindens, also die positiven und negativen Gefühle, war von der Mobilität interessanterweise unberührt. Eine Folgeanalyse zeigte zudem, dass die tägliche maximale Entfernung von zu Hause positiv mit der täglichen Lebenszufriedenheit verbunden war. Mobilitätsverhalten im Alltag hängt also mit täglich empfundener Lebenszufriedenheit zusammen.

In einer weiteren Untersuchung haben Allahbakhshi et al. (2021) ^[5] Möglichkeiten und Grenzen von maschinellem Lernen untersucht, um aus Aktivitätsdaten, wie den in der MOASIS-Studie erhobenen Aussagen, spezifische Arten körperlicher Aktivität (z. B. Gehen, Fahrradfahren, Treppensteigen etc.) herauszulesen. Eine solch automatisierte Auswertung könnte helfen, gezieltere Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität auch bei älteren Erwachsenen, die viel sitzen, zu entwickeln.

Es ist nach wie vor so, dass objektive Methoden, um die Art der körperlichen Betätigung im Alltag zu bestimmen, in der Regel nur an jüngeren Proband:innen und im Labor geprüft werden. In ihrer Studie, auch unter Nutzung von MOASIS-Daten, konnten Allahbakhshi und Kolleg:innen zeigen, dass es bei den Ergebnissen älterer Erwachsener zu mehr Verwechslungsfehlern zwischen verschiedenen Formen körperlicher Aktivität kommt, wenn als Grundlage für die maschinellen Auswertungsregeln nur Informationen von jungen Leuten und aus Labormessungen verwendet werden. Wurden die verwendeten Algorithmen jedoch sowohl anhand der Daten von jungen als auch von älteren Erwachsenen trainiert, kam es zu signifikant weniger Fehlern bei der Messung der körperlichen Aktivität im Alltag älterer Erwachsener.

Sensordaten in der Gesundheits- und Altersforschung

Mit der Verbreitung des Smartphones und dem Aufkommen von Fitnessuhren wird die sensorbasierte Erfassung räumlicher und körperlicher Mobilität stark vereinfacht. Das MOASIS-Projekt ist eine der umfassendsten Studien, wenn es um die Nutzung solcher mobilen Sensoren zur Messung von Aktivitäten im Zusammenhang mit ganz verschiedenen Gesundheitsmerkmalen im höheren Erwachsenenalter geht. Daher war es uns eine Freude, in der renommierten Fachzeitschrift «Health and Place» einen Themenschwerpunkt zu betreuen und einen Leitartikel hierzu zu schreiben. Darin geben Kim et al. (2023) ^[6] eine Übersicht über mobile Sensortechnologien und erörtern, wie diese das Forschungsfeld geprägt haben. Die Überlegungen der Autor:innen fokussieren hierbei vor allem auf Studien zu gesundheitsbezogenem Verhalten, in denen das Zusammenspiel von Wohlbefinden älterer Erwachsener im Kontext sowohl der jeweiligen Gesundheitspolitik, aber auch der natürlichen (z. B. Grünflächen, Bäume) sowie gebauten Umwelt untersucht. Während viele Studien in diesem Bereich entweder primär aus der Geographie kommen und andere primär aus der Gerontopsychologie, arbeiten wir im MOASIS-Projekt bewusst in einem Team aus Fachleuten beider Disziplinen

zusammen. Auf diese Art und Weise können wir gegenseitig den jeweiligen theoretischen und methodischen Kenntnisstand unserer Fächer einbringen.

Oft stellt sich die Frage, ob es denn nun einen Unterschied macht, Aktivitäten mit Fragebögen oder eher mit sogenannten passiven Sensoren zu untersuchen, die einfach messen, ohne dass die Teilnehmenden aktiv Fragen beantworten. Eine Studie von Fillekes et al. (2019) ^[7] untersuchte auf der Basis von ersten Pilotdaten aus dem MOASIS-Projekt, inwiefern diese beiden Messmethoden (Sensoren im Vergleich zu Fragebögen) zu ähnlichen oder unterschiedlichen Aussagen über das Mobilitätsverhalten von älteren Erwachsenen führen.

Anhand der Sensordaten wurden drei häufig verwendete Indikatoren für die tägliche Mobilität berechnet: «Lebensraum» (d.h. das Gebiet, auf dem eine Person pro Tag ausserhalb des eigenen Zuhauses unterwegs ist), «Reisedauer mit passiven (motorisierten) Verkehrsmitteln» und «Reisedauer mit aktiven (nicht motorisierten) Verkehrsmitteln». Die Autor:innen fanden im Durchschnitt mässige bis hohe Zusammenhänge zwischen den selbstberichteten und von Sensoren abgeleiteten Informationen bezüglich täglicher Mobilität.



Etwas ausführlicher berichtet zeigten sich zwei Muster:

- (1) Verglichen mit den von Sensoren abgeleiteten Indikatoren wurde im Selbstbericht der Umfang der täglichen Mobilität in Bezug auf den Indikator «Lebensbereich» leicht unterschätzt.
- (2) Verglichen mit den von Sensoren abgeleiteten Indikatoren wurden im Selbstbericht die Indikatoren «Reisezeit mit aktiven bzw. passiven Transportmitteln» deutlich überschätzt. Teilnehmer:innen mit Zugang zu einem Auto zeigten eine höhere Übereinstimmungswahrscheinlichkeit im Indikator «Reisedauer mit passiven Verkehrsmitteln».

Mit anderen Worten: In unserer Studie berichteten die Teilnehmenden, dass sie sich in einem kleineren Radius/Gebiet ausserhalb des Zuhauses umherbewegt hatten pro Tag, als dies der mobile Sensor gemessen hat. Andererseits gaben die Studienteilnehmenden mehr Zeit an, die sie sich aktiv oder passiv fortbewegt hatten, als dies per Sensor gemessen wurde.

Digitaler Biomarker

Vielleicht haben einige von Ihnen den Begriff «Biomarker» schon einmal gehört oder gelesen. Damit sind biologische Merkmale gemeint, die man z. B. im Blut oder auf Zellebene messen und herauslesen kann, die Informationen zum Gesundheitszustand einer Person oder eines Organs geben können und die einen gewissen Vorhersagewert haben für den weiteren gesundheitlichen Verlauf. Mit dem Aufkommen mobiler Messmethoden fallen immer grössere und auch neuartige Datenmengen und Datenarten an. Nun gibt es auf dieser Grundlage sogenannte «digitale Biomarker». Damit sind Merkmale einer Person gemeint, die sich aus z. B. der Art und Weise ergeben, wie Personen mit

einem Smartphone im Alltag interagieren (z. B., wie schnell jemand auf dem Smartphone tippt oder die Anzahl der in einem bestimmten Zeitfenster genutzten Apps). Diese digitalen Biomarker werden z. B. daraufhin untersucht, ob sie stellvertretend für aufwändige Labormessungen gesundheitsrelevante Informationen enthalten.

In einer Arbeit von Botros et al. (2022) ^[8], in die auch Daten aus MOASIS eingeflossen sind, schlagen die Kolleg:innen einen neuen potenziellen digitalen Biomarker für kognitive Fähigkeiten vor. Dieser basiert auf der Art und Weise, wie Menschen sich innerhalb ihres eigenen Zuhauses bewegen (z. B. wie häufig und wie viel sie in der eigenen Wohnung unterwegs sind, wie oft sie verschiedene Zimmer aufsuchen etc.). In dieser Studie konnten wir zeigen, dass bezüglich Mobilität zu Hause zwischen Personen mit und ohne kognitive Einschränkungen unterschieden werden kann. Eine solche Bestimmung der kognitiven Gesundheit könnte hilfreich sein, um ansonsten aufwändige Diagnostik im Testlabor zumindest teilweise zu ergänzen. Natürlich stellt sich hier eine ganze Reihe von Fragen zu Datenschutz und Ethik, die für eine sichere Nutzung solch neuer «Biomarker» in der breiten Anwendung zu klären sind.

Literaturangaben zu den veröffentlichten Artikeln in wissenschaftlichen Fachzeitschriften

- [1] Röcke, C., Luo, M., Bereuter, P., Katana, M., Fillekes, M., Gehriger, V., Sofios, A., Martin, M., & Weibel, R. (2023). [Charting everyday activities in later life: Study protocol of the mobility, activity, and social interactions study \(MOASIS\)](#). *Frontiers in Psychology*, 13:1011177.
- [2] Luo, M., Moulder, R. G., & Röcke, C. (2023). [The short-term effects of activity engagement on working memory performance in older age](#). *Psychology and Aging*, 38(2):117-131.
- [3] Luo, M., Moulder, R. G., Breitfelder, L. K., & Röcke, C. (2023). [Daily activity diversity and daily working memory in community-dwelling older adults](#). *Neuropsychology*, 37(2):181-193.
- [4] Luo, M., Kim, E.-K., Weibel, R., Martin, M., & Röcke, C. (2023). [GPS-derived daily mobility and daily well-being in community-dwelling older adults](#). *Gerontology* 69(7):875-887.
<https://doi.org/10.1159/000527827>
- [5] Allahbakhshi, H., Röcke, C., & Weibel, R. (2021). [Assessing the Transferability of Physical Activity Type Detection Models: Influence of Age Group Is Underappreciated](#). *Frontiers in Physiology*, 12:738-939.
- [6] Kim, E. K., Conrow, L., Röcke, C., Chaix, B., Weibel, R., & Perchoux, C. (2023). [Advances and challenges in sensor-based research in mobility, health, and place](#). *Health & Place*, 79, 102972.
- [7] Fillekes, M., Röcke, C., Katana, M., & Weibel, R. (2019). [Self-reported versus GPS-derived indicators of daily mobility in a sample of healthy older adults](#). *Social Science & Medicine*, 220:193-202.
<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.11.010>
- [8] Botros, A.A., Schütz, N., Röcke, C., Weibel, R., Martin, M., Müri, R.M., & Nef, T. (2022). [Eigenbehaviour as an indicator of cognitive abilities](#). *Sensors* 22(7), 2769. [Htps://doi.org/10.3390/s22072769](https://doi.org/10.3390/s22072769)

Bilder: © Azaze11o | Dreamstime.com / Robert Kneschke | Dreamstime.com