

Das Smartphone als Seismograf

Christian Montag

Geboren 1977 in Köln,
Professor für Molekulare
Psychologie,
Institut für Psychologie
und Pädagogik,
Universität Ulm.

Psychoinformatik und gesundheits- politische Entscheidungen

Weltweit mehr als fünf Milliarden Menschen nutzen aktuell ein Smartphone.¹ Die Smartphone-Nutzung in Deutschland liegt bei 81,1 Prozent; damit ist das Gerät zentraler Bestandteil unserer digitalen Gesellschaft geworden.²

1 Statista: Number of smartphone users 2014 to 2029, www.statista.com/forecasts/1143723/smartphone-users-in-the-world [letzter Zugriff: 28.06.2024].

2 Statista: Statistiken zur Smartphone-Nutzung in Deutschland, <https://de.statista.com/themen/6137/smartphone-nutzung-in-deutschland/> [letzter Zugriff: 28.06.2024].

Smartphones bringen zahlreiche positive Nutzungsmöglichkeiten mit sich: Sie erlauben uns, über weite Distanzen kostengünstig zu telefonieren, überall mit einer Internetverbindung relevante Informationen abzurufen und mittels eines Navigationssystems schnell von A nach B zu kommen.

Aufgrund der hohen Smartphone-Nutzungszahlen bieten sich allerdings weitere Möglichkeiten, die für politische Entscheidungen hilfreich sein könnten. Ein relativ neuer Wissenschaftszweig beschäftigt sich seit Jahren mit der Frage, was Smartphone-Daten – und, weiter gedacht, Daten des Internet der Dinge – über psychische und weitere gesundheitsbezogene Zustände aussagen. Das neue Forschungsfeld kann

man in den Bereich der Psychoinformatik einordnen,³ in eine Disziplin zwischen Psychologie und Computerwissenschaften. Im Rahmen psychoinformatischer Projekte wird versucht, mithilfe des Ansatzes „Digitales Phänotypisieren“ von Smartphone-Daten Vorhersagen über mentale Zustände zu treffen.⁴

Digitales Phänotypisieren

Digitales Phänotypisieren greift nicht auf Selbstreportdaten zurück, die in Form eines Fragebogens über ein Smartphone erhoben worden sind. Stattdessen geraten die passiv anfallenden Daten des Smartphones in den Fokus, die durch die Interaktion mit dem Smartphone und das Herumtragen des Smartphones entstehen. Die Auswertung dieser Daten kann zunächst zeigen, wo sich Menschen genau befinden, wie viel sie reisen, welche Apps sie installiert haben, wann sie diese nutzen und wie häufig sie auf ihr Smartphone zugreifen.⁵ Aus Mustern dieser Daten lassen sich aufschlussreiche Einblicke in gesundheitsbezogene und psychologische Variablen auf Populationsebene gewinnen.

So konnte die Forschung aus den letzten Jahren zeigen, dass depressive Symptome mit einem geringeren GPS-Radius der Studienteilnehmenden einhergehen.⁶ Bei der Depression wird oftmals ein sozialer Rückzug beobachtet, und die betroffenen Personen verbringen einen Großteil ihrer Zeit zu Hause. Weiterhin zeigt sich eine depressive Symptomatik möglicherweise in weniger getätigten Telefonaten mit dem Freundeskreis oder in weniger geschriebenen Nachrichten mit zeitgleich mehr verwendeten negativen Wörtern. Die Auswertung von Textdaten von Facebook-Konten deutete bereits erfolgreich auf Zusammenhänge mit depressiven Verstimmungen hin.⁷

Studien im Bereich der Psychoinformatik gehen mittlerweile längst über die Datenquellen des Smartphones oder von sozialen Medien hinaus:⁸ Eine Studie aus Chengdu in China konnte mithilfe von Daten der Smartcards von Tausenden Studierenden auf einem chinesischen Campus zeigen, dass die akademische Performanz beispielsweise anhand der Uhrzeit des Duschens (dafür wird die Smartcard auf diesem Campus benötigt), des Besuchs der Mensa oder Bibliothek oder des Wasserholens für den Tee vorhergesagt werden kann.⁹

Die Studie legt nahe, dass ein strukturierter Alltag, der aus den einzelnen digitalen Beobachtungen auf dem chinesischen Campus abgeleitet werden kann, mit der akademischen Leistung in Zusammenhang steht. Diese Beispiele zeigen, dass die Daten des Internet der Dinge zahlreiche Informationen bereithalten, die – wenn sinnvoll eingesetzt – Vorteile für das Gesundheitswesen mit sich bringen können, im negativen Fall aber auch die Türen für Manipulationen von Menschen öffnen.

3 Alexander Markowetz / Konrad Błaszczewicz / Christian Montag / Christina Switala / Thomas E. Schlaepfer: „Psychoinformatics: Big Data shaping modern psychometrics“, in: *Medical Hypotheses*, 82. Jg., Nr. 4/2014, S. 405-411.

4 Harald Baumeister / Patricia Garatva/ Rüdiger Pryss / Timo Ropinski / Christian Montag: „Digitale Phänotypisierung in der Psychologie - ein Quantensprung in der psychologischen Forschung?“, in: *Psychologische Rundschau*, 74. Jg., Nr. 2/2022, S. 89-106.

5 Christian Montag / Harald Baumeister/ Christopher Kannen / Rayna Sariyska/ Eva-Maria Meßner / Matthias Brand: „Concept, Possibilities and Pilot-Testing of a New Smartphone Application for the Social and Life Sciences to Study Human Behavior Including Validation Data from Personality Psychology“, in: *J - Multidisciplinary Scientific Journal*, 2. Jg., Nr. 2/2019, S. 102-115.

6 Sohrab Saeb / Mi Zhang / Christopher J. Karr / Stephen M. Schueller / Marya E. Corden / Konrad P. Kording / David C. Mohr: „Mobile Phone Sensor Correlates of Depressive Symptom Severity in Daily-Life Behavior: An Exploratory Study“, in: *Journal of Medical Internet Research*, 17. Jg., Nr. 7/2015.

7 Johannes C. Eichstaedt / Robert J. Smith / Raina M. Merchant / Lyle H. Ungar / Patrick Crutchley / Daniel Preoțiu-Pietro / David A. Asch / H. Andrew Schwartz: „Facebook language predicts depression in medical records“, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 115. Jg., Nr. 44/2018, S. 11203-11208.

8 Davide Marengo / Jon D. Elhai / Christian Montag: „Predicting Big Five personality traits from smartphone data: A meta-analysis on the potential of digital phenotyping“, in: *Journal of Personality*, 91. Jg., Nr. 6/2023, S. 1410-1424; Davide Marengo / Christian Montag: „Digital Phenotyping of Big Five Personality via Facebook Data Mining: A Meta-Analysis“, in: *Digital Psychology*, 1. Jg., Nr. 1/2020, S. 52-64.

9 Yi Cao / Jian Gao / Defu Lian / Zhihai Rhong / Jiayu Shi / Qing Wang / Yifan Wu / Huaxiu Yao / Tao Zhou: „Orderliness predicts academic performance: Behavioural analysis on campus lifestyle“, in: *Journal of The Royal Society Interface*, 15. Jg., Nr. 146, 19.09.2018.

10 Laura A. Rico-Uribe / Francisco F. Caballero / Natalia Martín-María / María Cabello / José L. Ayuso-Mateos / Marta Miret: „Association of loneliness with all-cause mortality: A meta-analysis“, in: *PLoS ONE*, 13. Jg., Nr. 1/2018, S. 1-21.

11 Natarajan Kathirvel: „Post COVID-19 pandemic mental health challenges“, in: *Asian Journal of Psychiatry*, 53. Jg., Oktober 2020.

12 Ulrike Ravens-Sieberer / Michael Erhart / Janine Devine / Martha Gilbert / Franziska Reiss / Claus Barkmann / Nico A. Siegel / Anja M. Simon / Klaus Hurrelmann / Robert Schlack / Heike Hölling / Lothar H. Wieler / Anne Kaman: „Child and Adolescent Mental Health During the COVID-19 Pandemic: Results of the Three-Wave Longitudinal COPS Study“, in: *Journal of Adolescent Health*, 71. Jg., Nr. 5/2022, S. 570-578.

Die COVID-19-Pandemie hat Gesellschaften rund um den Globus vor gigantische Herausforderungen gestellt. Politikerinnen und Politiker standen vor der Frage, wie sich die Pandemie am besten eindämmen lassen würde, damit möglichst viele Menschenleben gerettet werden. Eine der allseits bekannten Maßnahmen war das sogenannte *Physical Distancing*, das sich darin äußerte, dass Menschen sich isolierten und in Singlehaushalten oftmals Einsamkeit erfahren mussten. Dabei stellt Einsamkeit in der wissenschaftlichen Literatur einen bedeutsamen Mortalitätsfaktor dar.¹⁰ Nicht nur die psychische Belastung während der Pandemie, sondern auch die Nachwehen der Corona-Pandemie werden diskutiert.¹¹

Insgesamt gehen psychische Erkrankungen nicht nur mit individuellem Leid für die Betroffenen und deren Familien einher, sondern auch mit finanziellen Aufwendungen sowohl aufgrund von Fehlzeiten bei der Arbeit als auch durch die für Volkswirtschaften entstehenden Behandlungskosten. Hätte man die mit den COVID-Maßnahmen einhergehenden psychischen Probleme – besonders im Jugendbereich¹² – besser vorhersehen und bei den politischen Entscheidungen mit einbeziehen müssen?

Wie auch immer Alternativen zu den damals getätigten politischen Entscheidungen hätten aussehen können: Es ist davon auszugehen, dass Datenquellen des Smartphones in Echtzeit Einblicke in die Befindlichkeiten großer Bevölkerungsgruppen hätten geben können.¹³

Ethisches Arbeiten mit Daten

Stellen wir uns vor, dass es bereits während der Corona-Pandemie ein repräsentatives Panel von Personen in Deutschland gegeben hätte, welches Einblicke in digitale Fußabdrücke ermöglicht hätte. Durch das Studium der Smartphone-Daten – vielleicht in einer Kombination aus passiven Smartphone-Daten und einer täglichen Einzelfrage zum eigenen Wohlbefinden – hätte der Politik ein Seismograf zur Registrierung des Wohlbefindens in der eigenen Bevölkerung zur Verfügung gestanden. Wie schnell hätten Politiker und Politikerinnen anhand solcher Daten erahnen können, dass die Maßnahme des *Physical Distancing* zwar die Pandemie selbst eindämmte, dafür jedoch mit zusätzlichen sekundären Gesundheitskosten im psychiatrischen Bereich einherging?

Es ist einen Versuch wert, so schnell wie möglich ein solches Panel aufzubauen, um bei der nächsten Pandemie oder anderen Notlage-situationen auf Echtzeitdaten zurückgreifen zu können, um gesundheitspolitische Entscheidungsprozesse zu unterstützen.¹⁴ Dies bedarf allerdings ethischer Grundlagen.¹⁵

Ein repräsentatives Panel, das in Deutschland via Smartphone-Daten oder sogar mittels weiterer Datenspuren des Internet der Dinge Einblicke in Gesundheitszustände der Bevölkerung gibt, müsste sicherstellen, dass die Privatsphäre der Studienteilnehmer nicht verletzt wird. Weiterhin müsste gesetzlich geregelt werden, welche Personengruppen für welche Zwecke Zugriff auf den Datenpool erhalten dürfen. Diese Sicherungen gilt es zu erarbeiten, damit kein Missbrauch solcher Daten stattfindet.

Die Privatsphäre der Studienteilnehmer kann bereits bei der Entwicklung einer Tracking-App durch sogenannte Privacy-by-Design-Prinzipien gesichert werden. Die App kann so gestaltet werden, dass keine Rohdaten vom Smartphone der Studienteilnehmer auf einen gesicherten Server geschickt werden. Stattdessen werden nur bereits statistisch ausgewertete Ergebnisse ohne Klarnamen gespeichert. Telefonnummern werden verschlüsselt, und die Übermittlung klarer Nachrichteninhalte ist verboten (das Smartphone kann bereits solche Statistiken produzieren). Weiterhin ist es möglich, das GPS-Signal per Zufall irgendwohin auf den Globus zu projizieren, um von dort aus lediglich zu untersuchen, ob Personen einen aktiveren oder passiveren Lebensstil im Sinne der täglich zurückgelegten Strecke führen.

Zum ethischen Arbeiten gehört zudem, sicherzustellen, dass die Studienpanels möglichst repräsentativ sind und damit die Bevölkerung gut abbilden. Dies ist eine Grundlage dafür, dass die Gesundheitsalgorithmen, die durch Künstliche Intelligenz aus den Smartphone-Daten ermittelt werden,¹⁶ tatsächlich belastbare Ergebnisse liefern. Eine neue Studie zeigt, dass Algorithmen, die aufgrund von Smartphone-Daten Vorhersagen auf depressive Zustände der Teilnehmer treffen, abhängig von soziodemografischen Variablen sein können.¹⁷ Dies untermauert, dass noch weitere Grundlagenforschung erforderlich ist, bis von den passiven Smartphone-Daten zuverlässige und akkurate Vorhersagen auf den mentalen Zustand von Menschen getroffen werden können.

Einblicke in die Biologie des menschlichen Körpers

Die neuere Forschung zeigt, dass passive Smartphone-Daten Hinweise auf gesundheitsrelevante Variablen geben können, die in Krisensituationen wie der COVID-19-Pandemie besondere Relevanz für politische Entscheidungen entwickeln. Es erscheint deshalb als bedeutsames Forschungsprojekt, repräsentative Studienpanels zu entwickeln, die in der Lage sind, Smartphone-Daten anonym auszuwerten, um die Gesundheit von Populationen in Echtzeit schätzen zu können. Dies wird sich nicht nur auf den psychiatrischen Bereich beziehen, sondern beispielsweise im

13 Christian Montag / Paul Dagum / Jon D. Elhai: „On the Need for Digital Phenotyping to Obtain Insights into Mental States in the COVID-19 Pandemic“, in: *Digital Psychology*, 1. Jg., Nr. 2/2020, S. 40-42.

14 Christian Montag / Brian Hall: „Enhancing real-time digital surveillance can guide evidence-based policymaking to improve global mental health“, in: *Nature Mental Health*, 1. Jg., Nr. 10/2023, S. 697-698.

15 Christian Montag / Cornelia Sindermann / Harald Baumeister: „Digital phenotyping in psychological and medical sciences: A reflection about necessary prerequisites to reduce harm and increase benefits“, in: *Current Opinion in Psychology*, 36. Jg., Dezember 2020, S. 19-24.

16 Christian Montag / Raian Ali / Dena Al-Thani / Brian J. Hall: „On artificial intelligence and global mental health“, in: *Asian Journal of Psychiatry*, 91. Jg., Januar 2024.

17 Daniel A. Adler / Caitlin A. Stamatis / Jonah Meyerhoff / David C. Mohr / Fei Wang / Gabriel J. Aranovich / Srijan Sen / Tanzeem Choudhury: „Measuring algorithmic bias to analyze the reliability of AI tools that predict depression risk using smartphone sensed-behavioral data“, in: *Npj Mental Health Research*, Nr. 3/2024, S. 1-11.

18 Christian Montag / Jon D. Elhai: „Digital Phenotyping - A Case for Cognitive Functions and Dementia?“, in: *Digital Psychology*, 1. Jg., Nr. 1/2020, S. 44-51.

19 Christian Montag / Jon D. Elhai / Paul Dagum: „On Blurry Boundaries When Defining Digital Biomarkers: How Much Biology Needs to Be in a Digital Biomarker?“, in: *Frontiers in Psychiatry*, 12. Jg., 30.09.2021, Artikel 740292; Christian Montag / Jon D. Elhai / Paul Dagum: „Show me your smartphone... and then I will show you your brain structure and brain function“, in: *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3. Jg., Nr. 5/2021, S. 891-897.

Bereich neurodegenerativer Erkrankungen relevant sein. Hier könnten etwa Reaktionszeiten beim Tippen von Nachrichten oder etwaige Schreibfehler Hinweise auf einen Abbau kognitiver Funktionen geben.¹⁸ Auch vor dem Hintergrund einer schnell alternden Gesellschaft ist ein solches Studienpanel sinnvoll.

Darüber hinaus zeigen erste Forschungsergebnisse sogar Zusammenhänge zwischen Smartphone-Daten und neurobiologischen Daten wie Hirnscans, was in den Bereich des Studiums digitaler Biomarker fällt.¹⁹

Mit anderen Worten: Muster von digitalen Fußabdrücken gestatten es, direkte Einblicke in die Biologie des menschlichen Körpers zu erhalten. Es ist davon auszugehen, dass die Psychoinformatik das Gesundheitssystem bereichern und für politische Entscheidungen in Krisenzeiten wertvolle Einblicke bieten kann. Bis zum Gelingen eines solchen Projektes sind jedoch sowohl ethische als auch wissenschaftliche Hürden zu meistern.