

# Sammlung digitaler Verhaltensdaten mittels Smartphone Anwendungen, Chancen und Herausforderungen

---

Florian Keusch

Universität Mannheim

 [f.keusch@uni-mannheim.de](mailto:f.keusch@uni-mannheim.de)

 [@floriankeusch](https://twitter.com/floriankeusch)

9. Konferenz für  
Sozial- und Wirtschaftsdaten  
22. März 2023, Berlin

# Datenerhebung im historischen Kontext

---



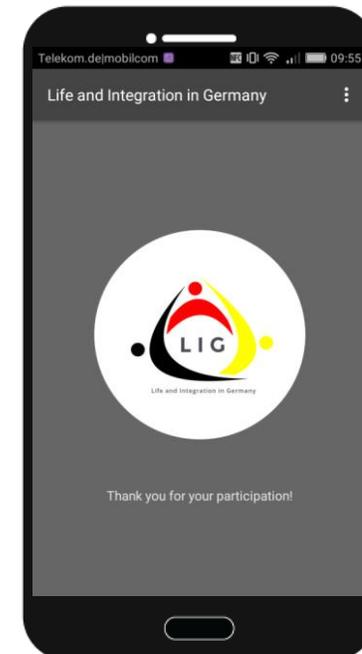
# Datenerhebung im historischen Kontext



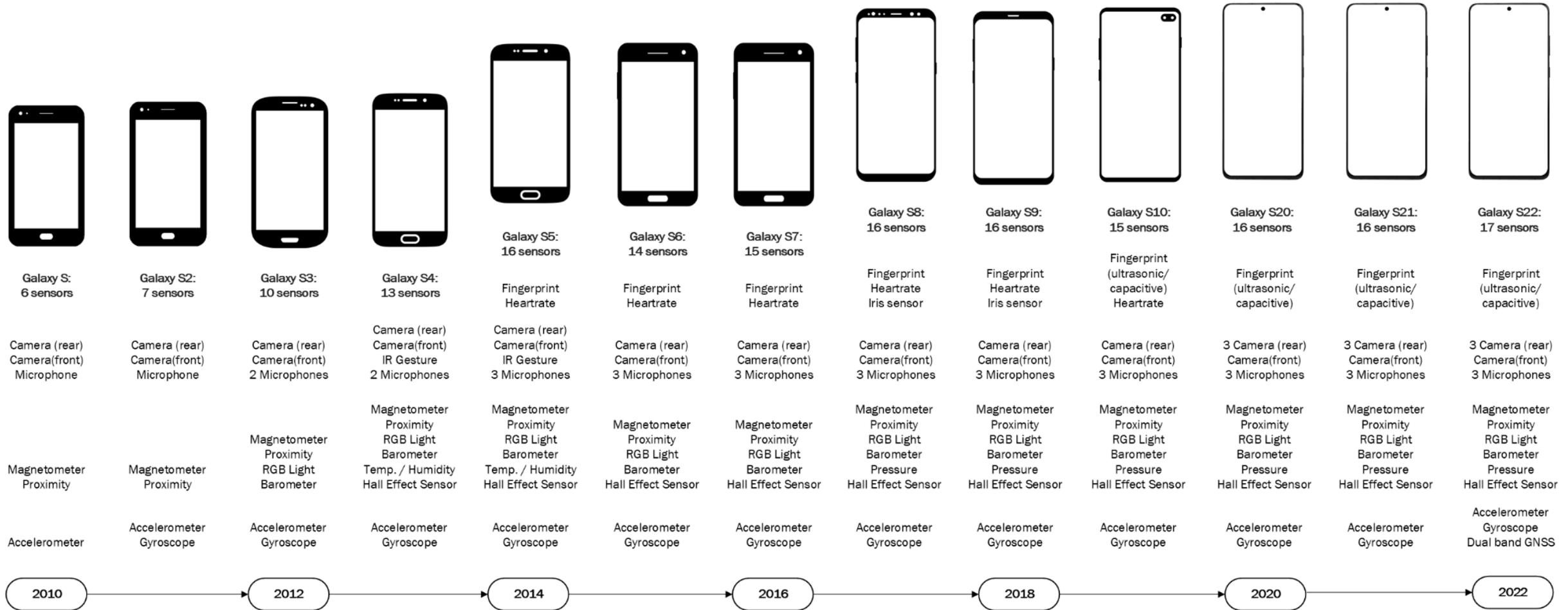
## Mobile Webbefragungen



## Passive mobile Datenerhebung

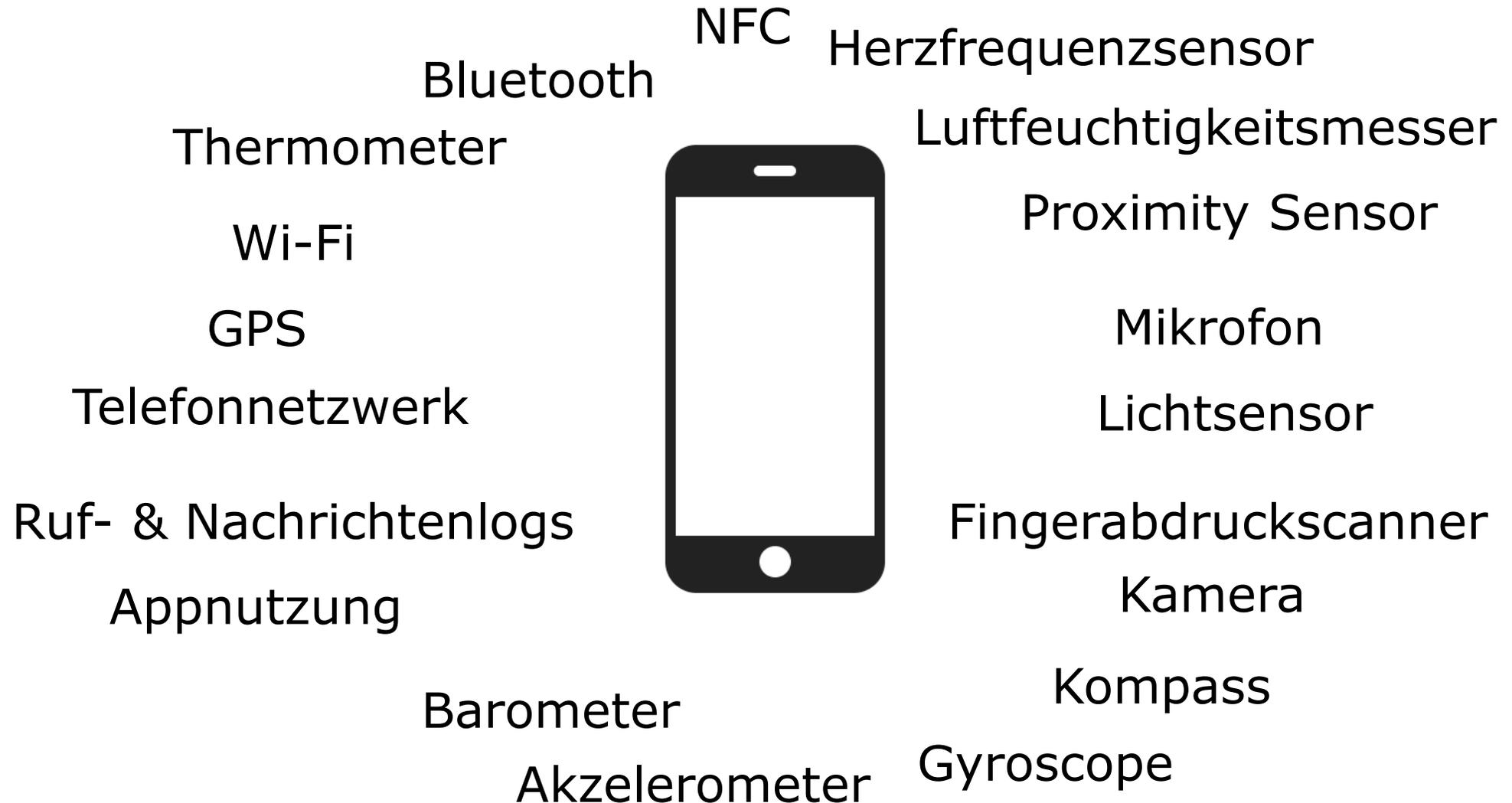


# Sensoren in Samsung Smartphones

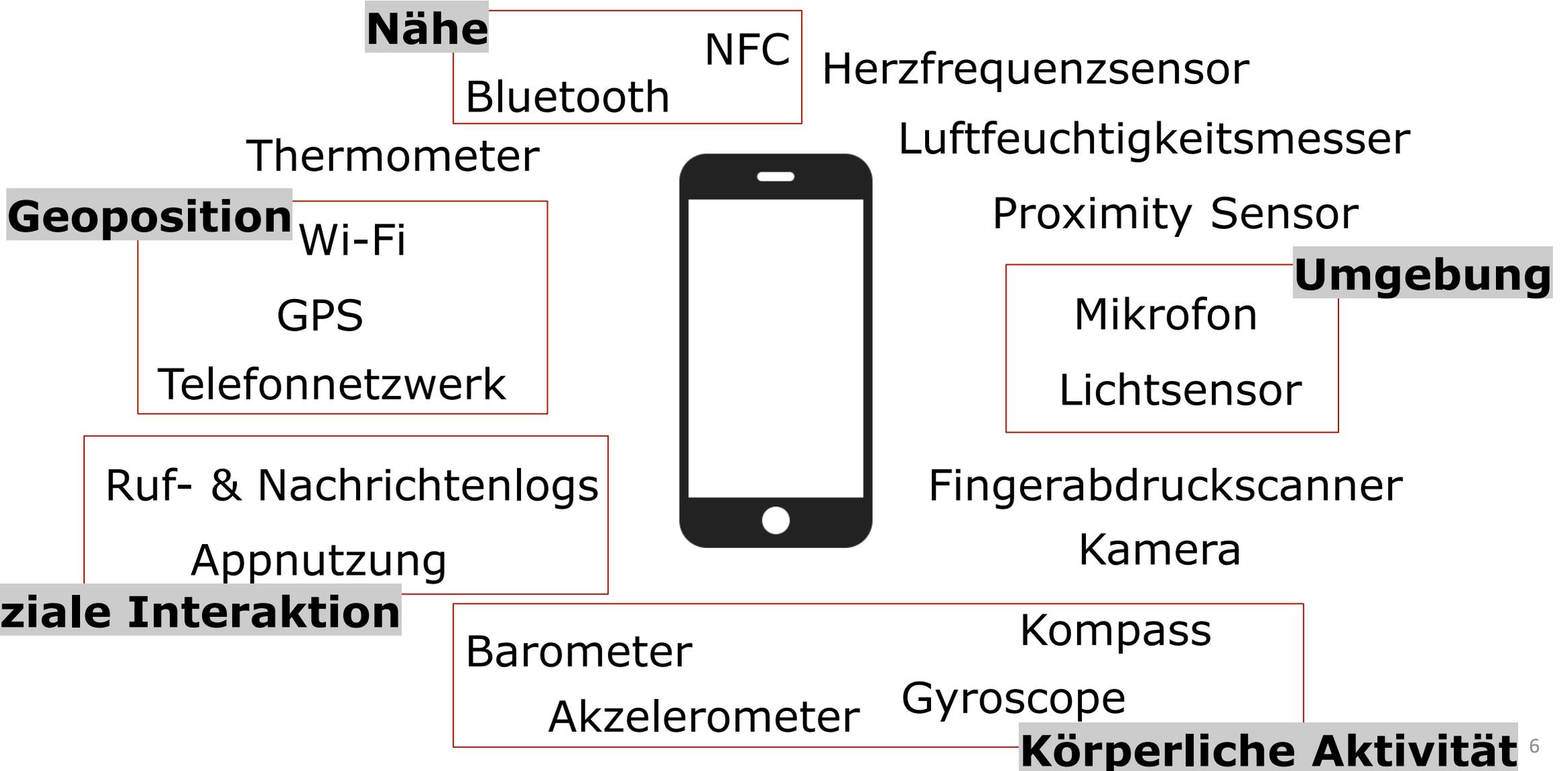


# “Native” Sensoren in Smartphones

---



# “Native” Sensoren in Smartphones



# Passive Mobile Datenerhebung

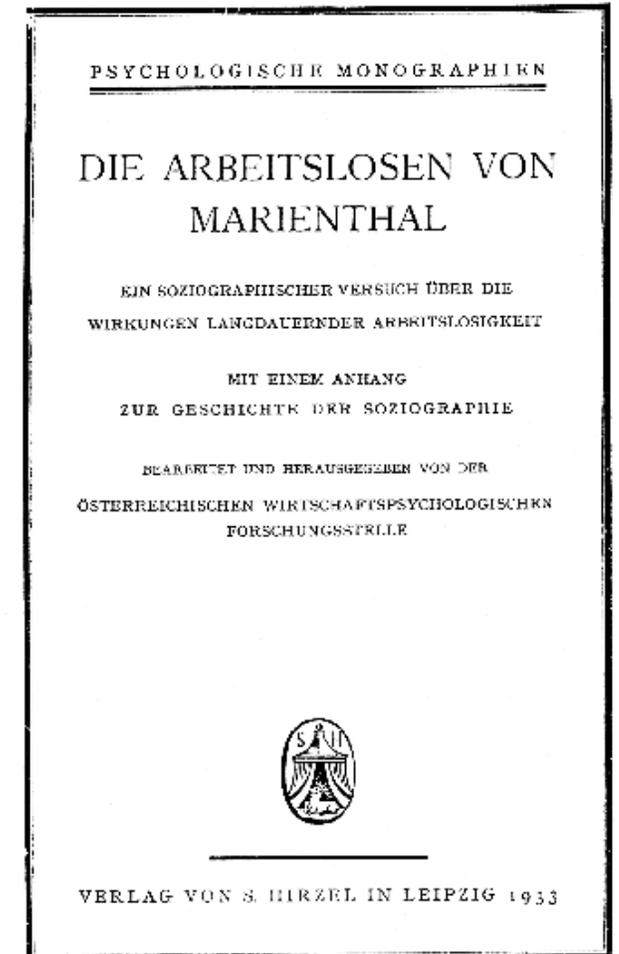
---

- Ermöglicht Sammlung von *in situ* Verhaltensdaten in hoher Frequenz
  - Evaluation feingranularer Veränderungen
  - Ohne Erhöhung der Belastung der Teilnehmenden
- Erhebung nicht von psychosozialen Einflüssen beeinflusst, die bei Befragung zu Under- oder Overreporting führen
  - Reduktion des Messfehlers
- Kombination mit Befragung
  - Nutzung von Zufallsstichproben und kontrollierten Erhebungsdesigns
  - Anreicherung mit selbstberichteten Daten

# Welchen Einfluss hat Arbeitslosigkeit auf soziale Integration?

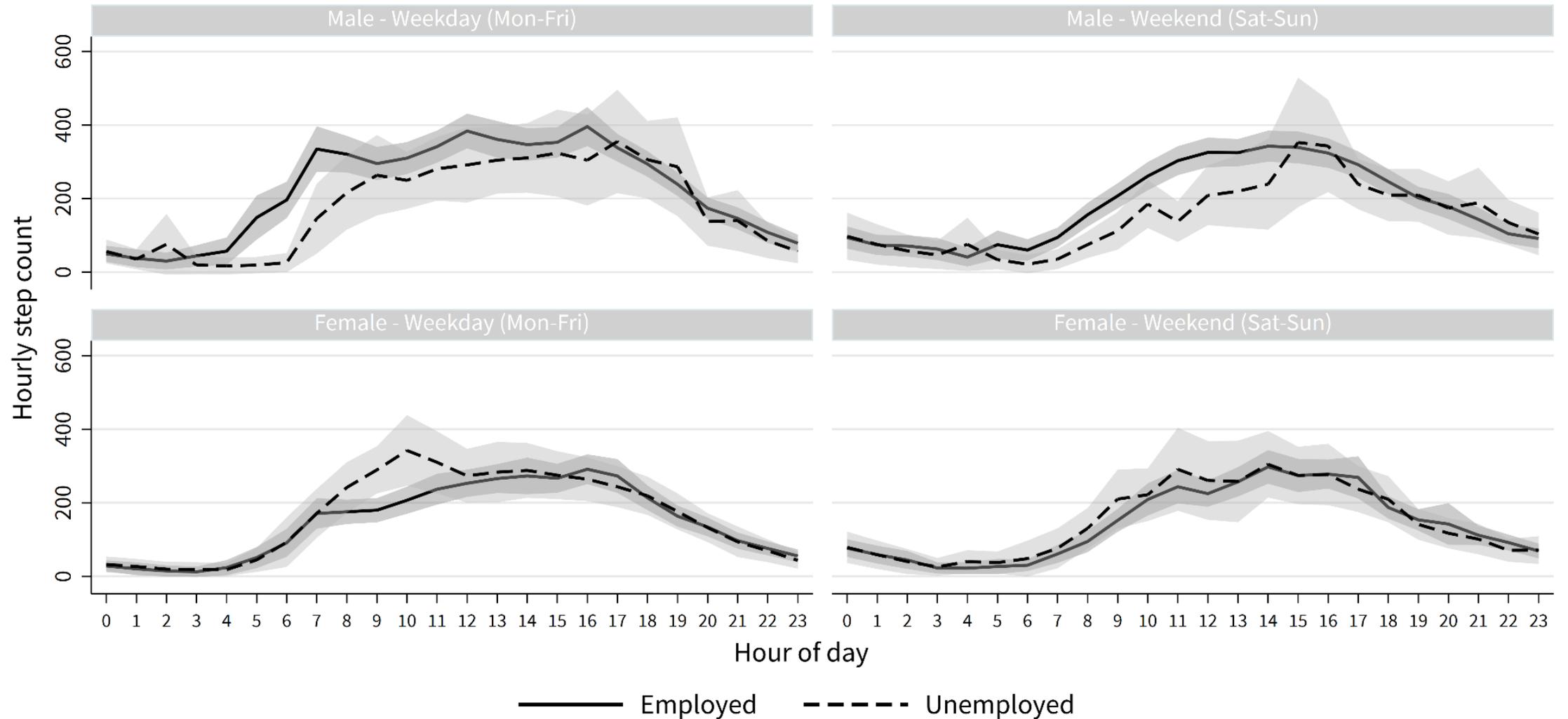
(Kreuter et al. 2020)

- n=4.293 Teilnehmende aus PASS mit Android Smartphone zum Download der IAB-SMART App eingeladen
- "Traditional" Webbefragung & Fragen durch Events getriggert
- Passive Datenerhebung
  - Geoposition
  - Interaktionen am Telefon
  - Eigenschaften des sozialen Netzwerks
  - Körperliche Aktivität
  - Appnutzung
- Verknüpfung mit PASS- und administrativen Daten



# Welchen Einfluss hat Arbeitslosigkeit auf soziale Integration?

(Bähr et al. under review)



# Was sind die Herausforderungen?

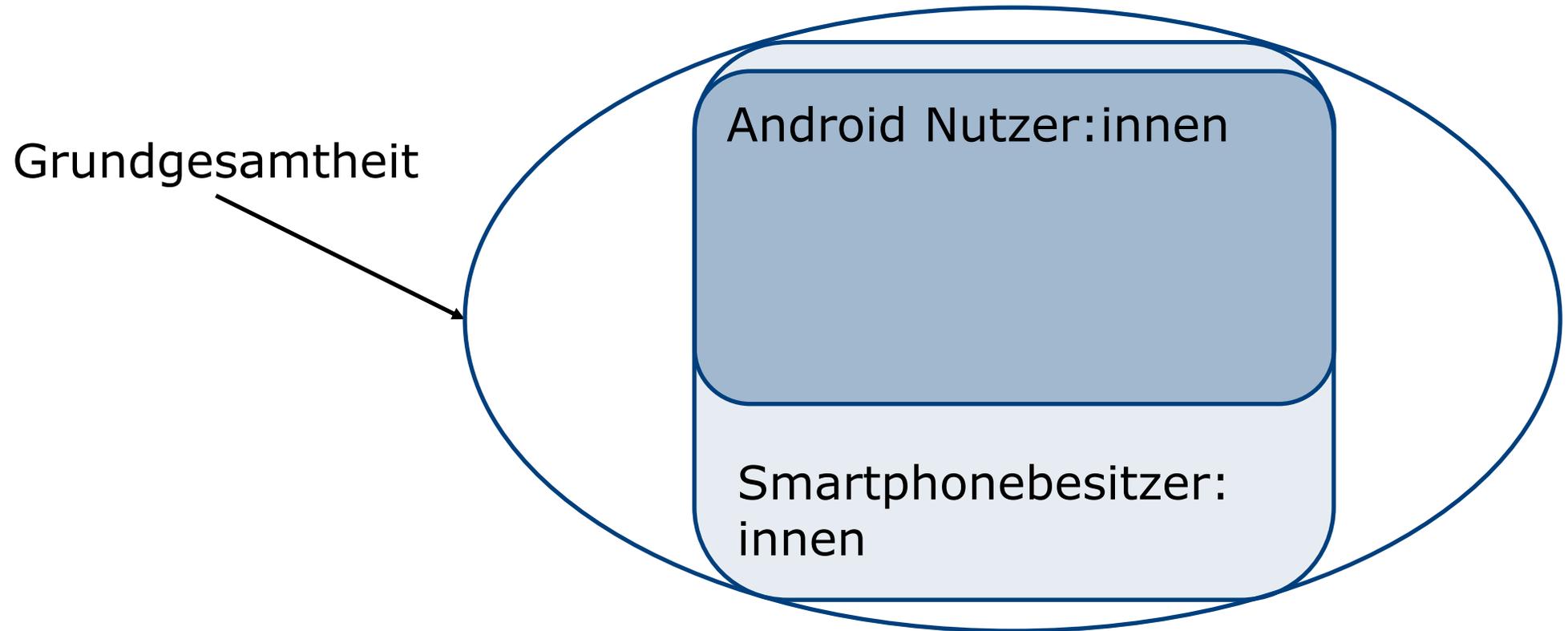
---

1. Coverage: Wer besitzt ein Smartphone?

# Um an einer Smartphonestudie teilnehmen zu können, muss man...

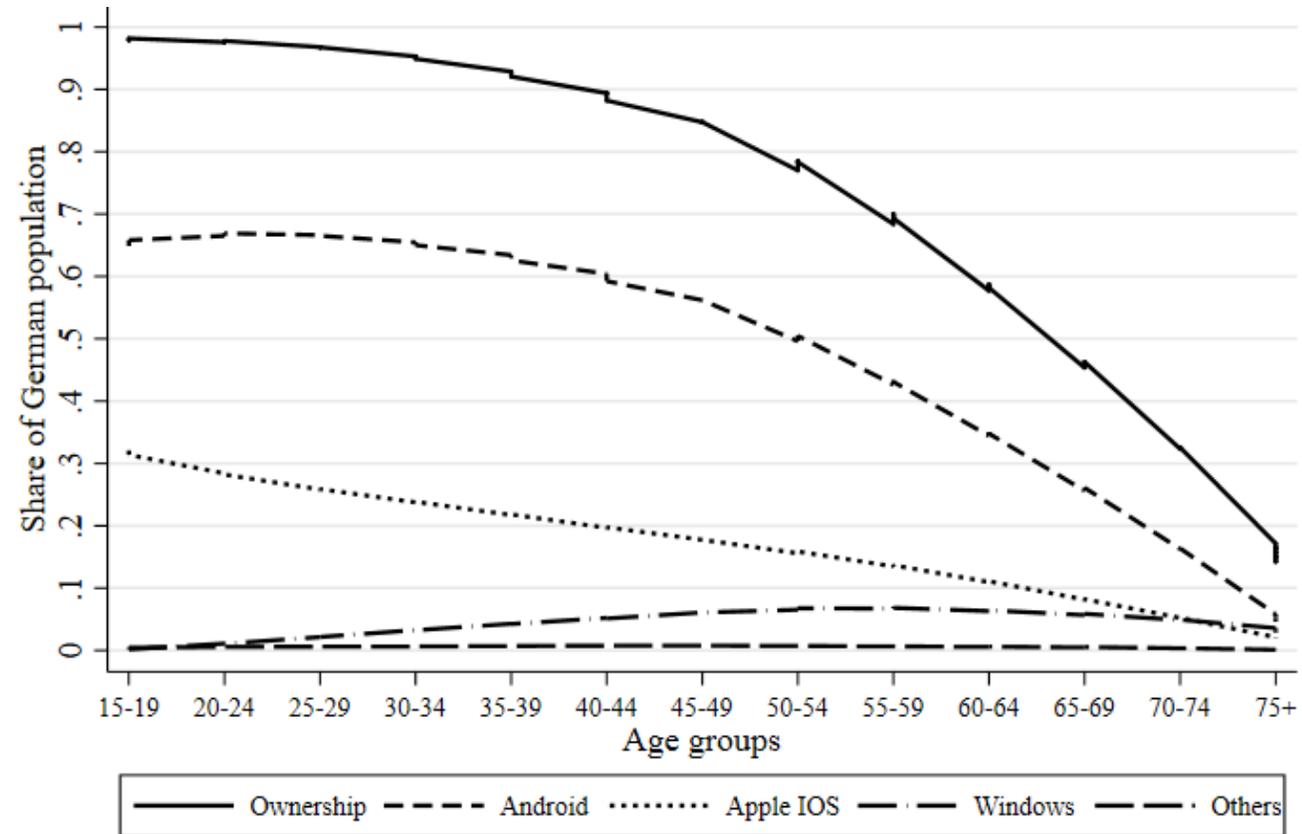
---

- ...ein (Android) Smartphone besitzen → (potentieller) Coveragefehler



# IAB-SMART: Coverage Error (Keusch et al. 2020)

- 75.8% der Deutschen Wohnbevölkerung 15+ besitzt ein Smartphone
    - 49.0% Android
    - 16.7% iOS
  - Smartphonebesitz höher...
    - ...unter Jüngeren
    - ...unter Männern
    - ...unter Personen mit höherer formaler Bildung
    - ... in Bundesländern im Osten
    - ...in größeren Kommunen
- *Digital Divide*



PASS Wave 11; n = 13,703; Locally weighted scatter-plot smoother (LOWESS) regression

# IAB-SMART: Coverage Error (Keusch et al. 2020)

---

- Genereller Bias durch Smartphonebesitz in substantiellen Variablen relativ gering; lässt sich durch soziodemographische Gewichtung für Unterschiede im Besitz weiter reduzieren
  - Hohe soziale Inklusion: +2.8 Prozentpunkte (P.p.)
  - Größe des persönlichen Netzwerks: n.s.
- Bias für Android Smartphones nach Gewichtung vergleichbar gering
  - Hohe soziale Inklusion: +1.6 P.p.
  - Größe des persönlichen Netzwerks: n.s.
- Deutlich stärkerer Bias für iPhones (bis zu 11 P.p.), selbst nach soziodemographischer Gewichtung

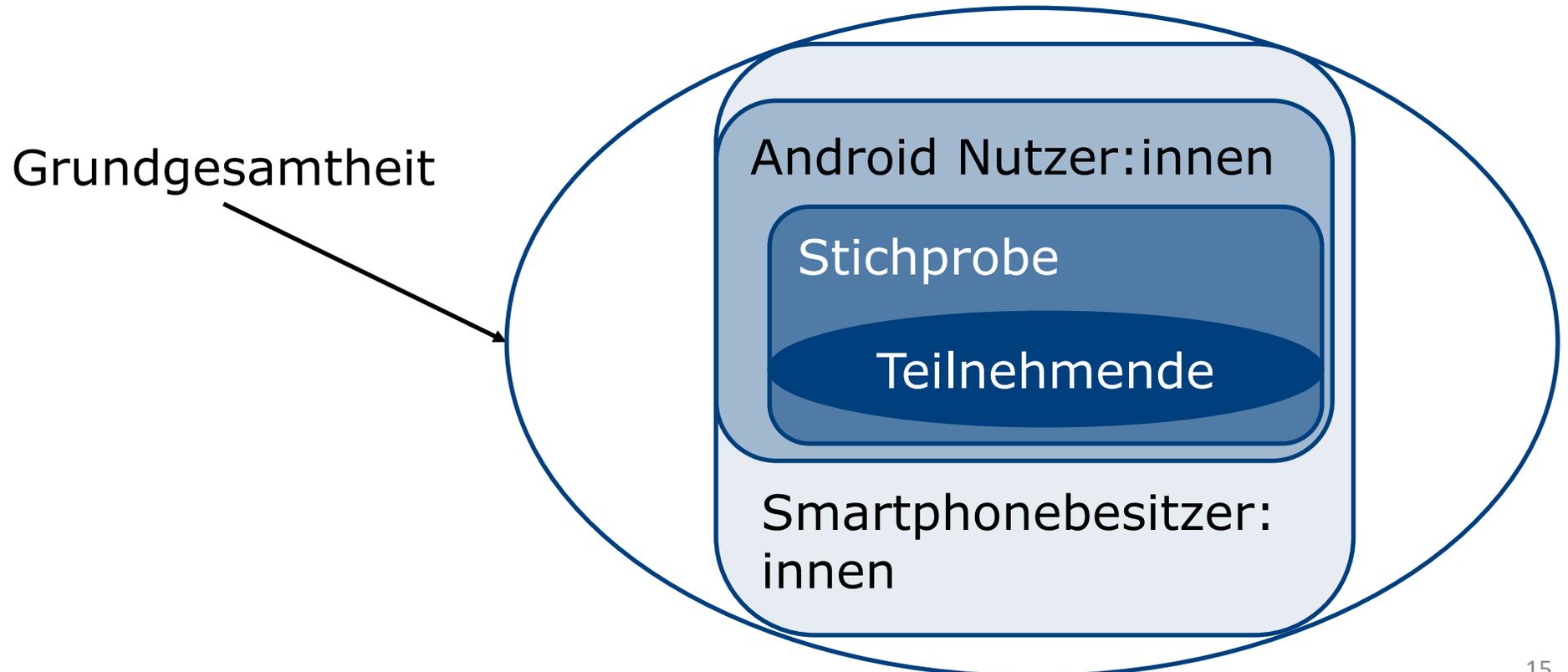
# Was sind die Herausforderungen?

---

1. Coverage: Wer besitzt ein Smartphone?
2. (Nicht-)Teilnahme: Wer installiert eine Forschungsapp?

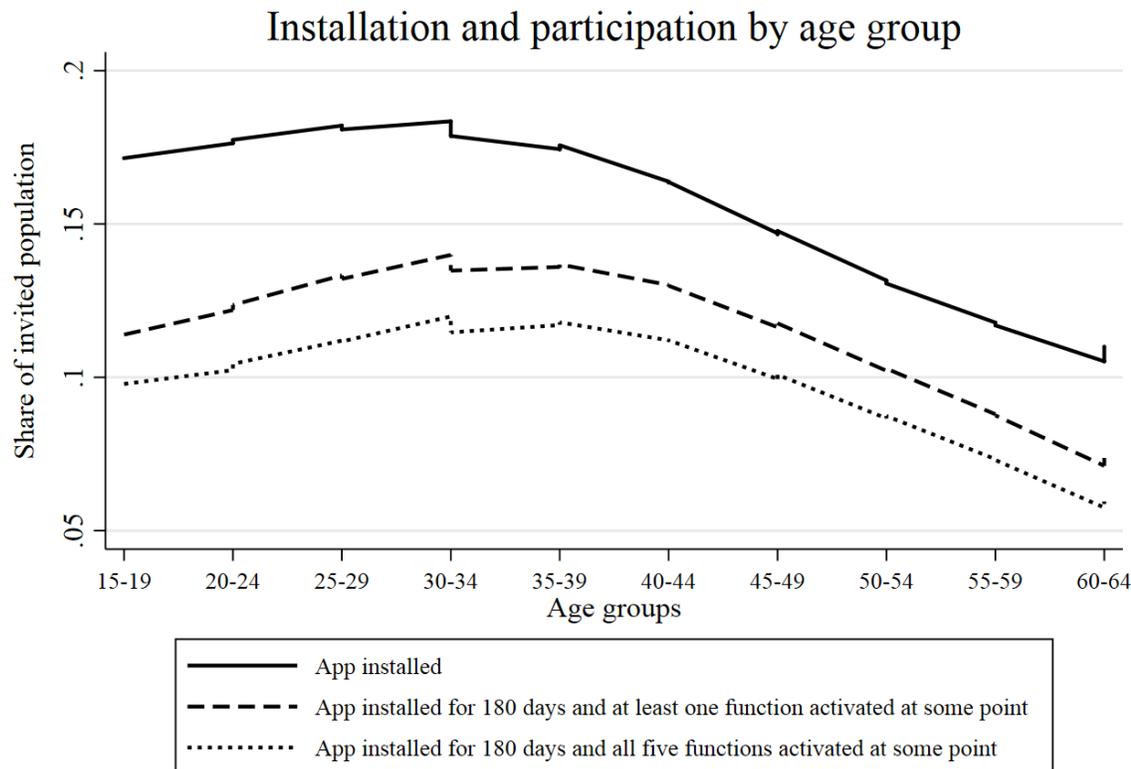
# Um an einer Smartphonestudie teilnehmen zu können, muss man...

- ...ein (Android) Smartphone besitzen → (potentieller) Coveragefehler
  - ...im Stande sein, eine App zu installieren
  - ...gewillt sein, eine App zu installieren
- } (potentieller) Nichtteilnahmefehler



# (Nicht-)Teilnahme (Keusch et al. 2022)

- Von 4.293 eingeladenen Android Smartphonebesitzer:innen (PASS W11) haben 623 (14.6%) IAB-SMART App installiert und Daten gesendet



- Teilnahme höher...
  - ...bei Jüngeren
  - ...bei Männern
  - ...bei höher Gebildeten
  - ...in neuen Bundesländern
- Nichtteilnahme führt zu systematischer Verzerrung in manchen Merkmalen
  - Persönliche Netzwerkgröße
  - Social Network Site Nutzung

Source: IAB-SMART; n=4,293 Android smartphone owners; Locally weighted scatter-plot smoother (LOWESS) regression

# Was sind die Herausforderungen?

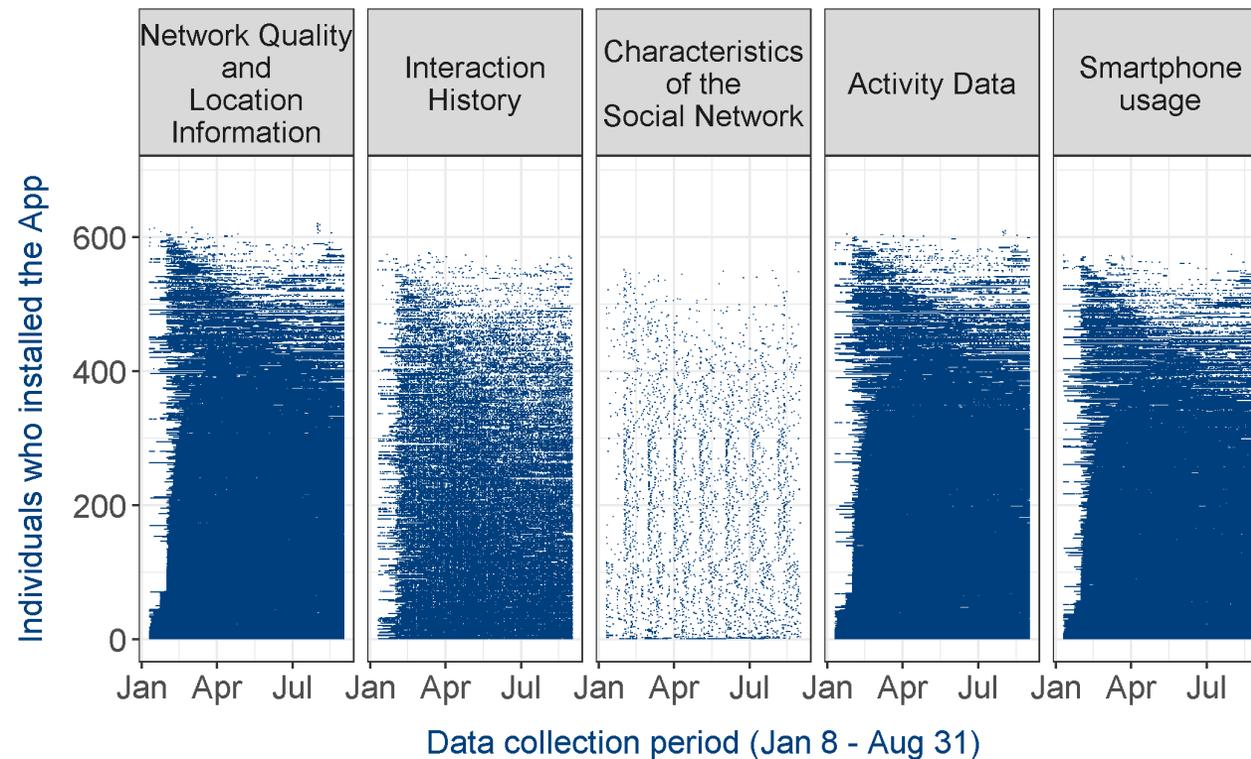
---

1. Coverage: Wer besitzt ein Smartphone?
2. (Nicht-)Teilnahme: Wer installiert eine Forschungsapp?
3. Messqualität: Welche Fehler treten bei der Datenerhebung auf?

# Passiv erhobene Daten sind nicht fehlerfrei

(Bähr et al. 2022)

- Forschungsapp, Gerät, Operating System, Apps von Drittanbietern und Verhalten der Teilnehmenden kann Messung beeinflussen



➤ ~54% der geplanten Geopositionsmessungen fehlen

# Was sind die Herausforderungen?

---

1. Coverage: Wer besitzt ein Smartphone?
2. (Nicht-)Teilnahme: Wer installiert eine Forschungsapp?
3. Messqualität: Welche Fehler treten bei der Datenerhebung auf?
4. Datennutzung: Wie können passiv erhobene Smartphonedaten der Scientific Community zur Verfügung gestellt werden?

# Zusammenfassung

---

- Smartphones liefern ein großes Potential für großflächige, hochfrequente, direkte Messung von Nutzer:innenverhalten und sozialen Interaktionen
- Aber, Smartphonedaten sind nicht frei von Fehlern!
  - Coverage, (Nicht-)Teilnahme, Messfehler
- Passive Datenerhebung sollte immer mit “traditioneller” Befragung kombiniert werden
  - Passive Messung für Verhalten, das nur schwer oder überhaupt nicht erfragt werden kann (z.B. Mobilitätsradius, Telefonierverhalten, Mediennutzung,...)
  - Für subjektive Informationen (z.B. Einstellungen, Motive) derzeit noch keine direkte Sensormessung → Selbstbericht immer noch notwendig

# Vielen Dank!

---



## **Florian Keusch**

Universität Mannheim

Fakultät für Sozialwissenschaften

Data Science und sozialw. Methodenlehre

 [f.keusch@uni-mannheim.de](mailto:f.keusch@uni-mannheim.de)

 <http://floriankeusch.weebly.com/>

 [@floriankeusch](https://twitter.com/floriankeusch)

# Literatur

---

Bähr, Sebastian, Georg-Christoph Haas, Florian Keusch, Frauke Kreuter, and Mark Trappmann. 2022. "Missing data and other measurement quality issues in mobile geolocation sensor data." *Social Science Computer Review* 40:212-35.

Keusch, Florian, Sebastian Bähr, Georg-Christoph Haas, Frauke Kreuter, and Mark Trappmann. 2020. "Coverage error in data collection combining mobile surveys with passive measurement using apps: Data from a German national survey."

*Sociological Methods & Research*. <https://doi.org/10.1177/0049124120914924>

Keusch, Florian, Sebastian Bähr, Georg-Christoph Haas, Frauke Kreuter, Mark Trappmann, and Stephanie Eckman. 2022. "Non-participation in smartphone data collection using research apps." *Journal of the Royal Statistical Society. Series A* 185:S225-45.

Kreuter, Frauke, Georg-Christof Haas, Florian Keusch, Sebastian Bähr, and Mark Trappmann. 2020. "Collecting Survey and Smartphone Sensor Data With an App: Opportunities and Challenges Around Privacy and Informed Consent." *Social Science Computer Review* 38:533-49.