

Machtförmige Praktiken durch Sensordaten in Wohnungen

Johanna Richter, Andreas Bischof, Albrecht Kurze, Sören Totzauer,
Mira Freiermuth, Michael Storz, Kevin Lefeuvre, Arne Berger

Projekt „Miteinander“, Professur Medieninformatik, Technische Universität Chemnitz

johanna-maria.richter@informatik.tu-chemnitz.de,
mira.freiermuth@soziologie.tu-chemnitz.de,
vorname.nachname@informatik.tu-chemnitz.de

Zusammenfassung

Durch den Anstieg von „Smart Home“-Technik generieren in Wohnungen immer mehr vernetzte Sensoren Daten. Diese Daten, auch einfache Umweltdaten, wie Temperatur oder Luftfeuchtigkeit, enthalten Informationen über den Alltag der dort Wohnenden. Meist haben die Personen, die in den Wohnungen leben, keinen direkten Zugriff auf diese Sensordaten. Um zu untersuchen, wie sich der Zugriff auf Sensordaten durch die dort Wohnenden auswirkt, wurden eine „Sensor Probe“ und die Gruppendiskussionsmethode „Daten-Raten“ entwickelt. Diese ermöglichen den eigenständigen Zugriff auf Sensordaten und die Auseinandersetzung mit diesen. Die Ergebnisse einer Feldstudie zeigen, dass die Teilnehmenden Spuren ihres täglichen Lebens in den Daten erkennen und diese einzelnen Personen zuordnen können. Das führt zu machtförmigen Praktiken, die die Privatsphäre einzelner in der Wohnung einschränken.

1 Einleitung

Die Anzahl von vernetzten Geräten, die im Wohnraum eingesetzt werden, wird in den kommenden Jahren weiter ansteigen. Während im Jahr 2016 weltweit rund 4 Mrd. vernetzte Geräte in Privatgebrauch waren, gibt es Schätzungen, dass im Jahr 2020 bereits 12,9 Mrd. Geräte in Benutzung sein werden (Gartner, 2017). Einige Haushaltsgeräte, wie Saugroboter oder Waschmaschinen, sind bereits mit Umweltsensoren, wie Entfernungs- und Temperatursensoren, ausgestattet. Diese Geräte werden zunehmend vernetzt. Außerdem gibt es neuartige, mit Sensoren ausgestattete, vernetzte Geräte wie sprachgesteuerte, interbasierte Assistenten oder intelligente Verbrauchszähler. In der Zukunft könnten Sensoren noch kleiner und billiger produziert werden und damit überall im Wohnraum verwendet werden, ohne dass das für die dort Wohnenden ersichtlich ist (Kahn et al., 1999). Bei kommerziellen „Smart Home“-Anwendungen haben die Personen, die in den Wohnungen leben, meist keinen Zugriff auf die Sensordaten. Zudem ist

oft nicht transparent, welche Sensoren verwendet werden, welche Daten diese generieren und für welche Auswertungen diese herangezogen werden. Dabei ist es leicht auch aus simplen Sensordaten Informationen über den Alltag von Menschen abzuleiten.

Basierend auf der rechtlich geschützten Stellung des privaten Wohnraums stellt sich die Frage, was geschieht, wenn „Smart Home“-Sensordaten für die Bewohner_innen zugänglich gemacht werden. Wird ihnen der sensible Informationsgehalt dieser Daten bewusst? Wie nutzen sie diesen Zugriff auf die Sensordaten? Welche Implikationen hat dies für die dort Wohnenden und für „Smart Home“-Anwendungen?

Um dies zu untersuchen haben wir eine „Sensor Probe“ entwickelt, mit dem Umweltsensordaten, wie Beleuchtungsstärke und Luftfeuchtigkeit, in Wohnungen erzeugt und gleichzeitig über ein iPad zugänglich gemacht werden. Im Anschluss an den Zeitraum der Datengenerierung erfolgt eine Gruppendiskussion mit der für diese Studie entwickelten Methode „Daten-Raten“. Dabei soll die Auseinandersetzung mit den gewonnenen Daten intensiv erfolgen und eine gemeinsame Interpretation stattfinden.

In diesem Beitrag werden zunächst thematisch relevante Studien dargestellt. Darauf folgend wird die Sensor Probe und das verwendete Studiendesign vorgestellt und beschrieben, wie die Studien durchgeführt wurden. Die Darstellung der Ergebnisse zeigt, dass die Teilnehmenden in den Daten Spuren von Tätigkeiten und Ereignissen in der Wohnung erkennen und zuordnen können. Die machtförmigen Praktiken, die aus diesen Erkenntnissen entstehen, werden darauf folgend dargestellt. Abschließend erfolgt die Diskussion der Ergebnisse.

2 Related Work

Studien, in denen ebenfalls Sensor Probes in Wohnungen installiert und die Daten durch Menschen interpretiert werden, zeigen, dass konkrete, detailreiche und kontextabhängige Informationen über das tägliche Leben in der Wohnung nicht einfach aus den Daten-Visualisierungen abgelesen werden können, sondern in Gesprächen mit den Bewohner_innen herausgearbeitet werden müssen. Das Wissen der Anwender_innen über Kontext und Situation ergänzt dabei die Daten.

Tolmie et al. (2016) haben über einen Zeitraum von zwei Monaten einen AEON Z-Wave Multi-Sensor, solarbetriebene Temperatursensoren sowie einen Stromverbrauchszähler in drei Wohnungen installiert. Im Unterschied zu unserer Studie haben die Teilnehmenden während der Datenerfassung keinen Zugriff auf die Daten. Die Interpretation dieser erfolgt erst nach dem Erfassungszeitraum gemeinsam durch Teilnehmende und Forschende. Es zeigt sich, dass auf Basis der Daten über Orte, Zeit, Menschen, Praktiken, Events, Routinen, Ausnahmen und die moralische Ordnung gesprochen wird. Diese nuancierten Ergebnisse können nicht einfach aus den Sensor-Daten abgelesen werden, sondern mussten durch eine gemeinsame Interpretation erst herausgearbeitet werden, wozu das Kontextwissen der beteiligten Personen benötigt wird.

Ein Beispiel, das zeigt wie einfache Sensordaten, beispielsweise Luftfeuchtigkeit oder Temperatur, die Arbeit der Energieberatung unterstützen können, um die Energiekosten von Privathaushalten zu verringern, zeigt das Co-Design Projekt von Fischer et al. (2016). Hier werden die Daten zunächst von den beratenden Personen interpretiert. Die Interpretationen werden gemeinsam in Gesprächen mit den Bewohner_innen verifiziert. Auch hier zeigt sich, dass räumliche, zeitliche und soziale Kontextinformationen notwendig sind, um detailreiche und kontextabhängige Informationen zu erhalten.

Auch durch Anwendung von Verfahren des maschinellen Lernens lassen sich Informationen aus Sensordaten gewinnen (Greveler et al., 2012; Laput et al., 2017; Molina-Markham et al., 2010; Morgner et al., 2017; Nef et al., 2015). Laput et al. (2017) haben einen Allzwecksensortag entwickelt, der es möglich macht, viele verschiedene Ereignisse in einem Raum zu erkennen, ohne dass an den einzelnen Geräten Sensoren installiert sein müssen, wodurch eine intelligente Umgebung entsteht. Die Interpretation der Rohdaten geschieht mit Hilfe von Verfahren des maschinellen Lernens, sodass verschiedene Aktionen, die in dem Raum durchgeführt werden, automatisch identifiziert werden können. Laut Greveler et al. (2012) lassen sich aus den Daten intelligenter Verbrauchszähler Aussagen darüber treffen, welche Fernsehprogramme angeschaut werden. Eine andere Studie zeigt, dass durch die Interpretation von Raumklimadaten intelligenter Heizsysteme deutlich wird, wo sich die Personen in der Wohnung aufhalten (Morgner et al., 2017). Im Gegensatz zur Interpretation der Daten durch Personen mit Kontextwissen können Verfahren des maschinellen Lernens keine Zusammenhänge, Situationen und Absichten, die den Daten zugrunde liegen, preisgeben.

In der Studie von Vines et al. (2013) wird untersucht, wie der Einsatz von „Smart-Home“-Technologien für ein längeres, eigenständiges Leben älterer Personen in der eigenen Wohnung genutzt werden kann. Dabei zeigt sich, dass die Akzeptanz dieser Systeme eingeschränkt wird, da Personen aus dem familiären Umfeld Zugriff auf die Sensordaten und damit auf die Privatsphäre der älteren Personen bekommen. Diese haben die Sorge, dass die Familienmitglieder beispielsweise genau wissen, wann und wie lange sie sich im Badezimmer aufhalten, was sie als zu intrusiven Einblick in ihre Privatsphäre empfinden.

Mennicken et al. (2016) beschreiben ebenfalls, dass der Zugriff, in diesem Fall, der vereinfachte Zugriff auf „Smart Home“-Daten zu Eingriffen in die Privatsphäre führen kann. In ihrer Studie untersuchen sie, wie sich „Smart Home“-Daten, beispielsweise Haustürbewegungen, besser und zugänglicher darstellen lassen. Dafür werden diese in den digitalen Kalender der in der Wohnung Lebenden integriert, sodass es kein zusätzliches Display oder eine zusätzliche App braucht, um diese verfügbar zu machen. Während die Teilnehmenden der Untersuchung bezüglich der Privatsphäre keine Probleme sehen, beschreiben die Autor_innen dennoch, dass dies unter Umständen auch zu Überwachungsszenarien führen kann, da so Informationen, die die Privatsphäre Einzelner betreffen, Allen zur Verfügung stehen.

Die Forschungsliteratur zeigt, dass die Interpretation von Sensordaten aus Wohnungen sensible Informationen über die dort Lebenden sichtbar machen. Dabei gibt es Unterschiede zwischen der Interpretation mit Hilfe von maschinellen Verfahren und der Interpretation durch Personen, die Kontextwissen besitzen und deshalb kontextsensitivere Aussagen treffen können. Allerdings wurde insbesondere das partizipative Potential der Interpretation von Daten mit Bewohner_innen bislang methodisch noch nicht konsequent umgesetzt.

3 Methodologie

In der zugrunde liegenden qualitativen Studie wird untersucht, wie Personen, die Zugang zu Sensordaten aus ihrer Wohnung haben, diese interpretieren und welche Auswirkungen das auf ihr Privatsphäre-Empfinden hat. Dafür wurde von uns eine Sensor Probe und die Gruppendiskussionsmethode „Daten-Raten“ entwickelt, welche hier zunächst vorgestellt werden (3.1). Daran anschließend wird die Durchführung und Auswertung der Methode erläutert (3.2).

3.1 Sensor Probe und „Daten-Raten“

Die von uns entwickelte Sensor Probe enthält drei TI SensorTags (Texas Instruments, 2018). Auf jedem der SensorTags sind acht Umweltsensoren integriert. Diese Sensoren messen Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Raum- und Objekttemperatur (alle 10 s), sowie die Beleuchtungsstärke (alle 2 s). Zusätzlich sind Lagesensoren (Accelerometer, Gyroskop, Magnetometer) auf dem SensorTag integriert, die ausgelöst durch eine Bewegung 10 s lang mit einer Abtastrate von 0,1 s messen. Ebenso beinhaltet die Sensor Probe ein Raspberry Pi 3, ein iPad, ein WLAN-Hotspot, die dazugehörigen Ladekabel, Ersatzbatterien für die SensorTags sowie diverse Befestigungsmaterialien, wie Klebeetiketten, Gummibänder und Kabelbinder. Der Raspberry Pi 3 fungiert als Gateway. Die Daten, die von den Sensoren erzeugt werden, werden via Bluetooth Low Energy an den Raspberry Pi 3 gesendet und von dort an einen unserer Server weitergeleitet. Die Daten werden auf dem Raspberry mit Node-RED verarbeitet. Auf dem Server ist die Datenbank InfluxDB installiert, in der die Zeitreihendaten gespeichert werden. Über die Plattform Grafana werden die Sensordaten in Form von einfachen Graphen visualisiert. Dabei werden die Werte für Luftfeuchtigkeit, Temperatur (Raum- und Objekttemperatur), Luftdruck, Beleuchtungsstärke, sowie Bewegung (Accelerometer) in einzelnen Graphen dargestellt.

Die mit dieser Sensor Probe generierten Daten aus den Wohnungen der Teilnehmenden sind die Grundlage für die Methode „Daten-Raten“. Die SensorTags werden dafür an festgelegten Orten (innen an der Wohnungstür, außen an der Kühlschranktür und gegenüber dem Fernseher) in den Wohnungen befestigt. So ist sowohl für das Forschungsteam als auch für die Teilnehmenden nachvollziehbar, wo welche Daten generiert werden und es entsteht zwischen den Wohnungen eine gewisse Vergleichbarkeit. Während der zweiwöchigen Phase der

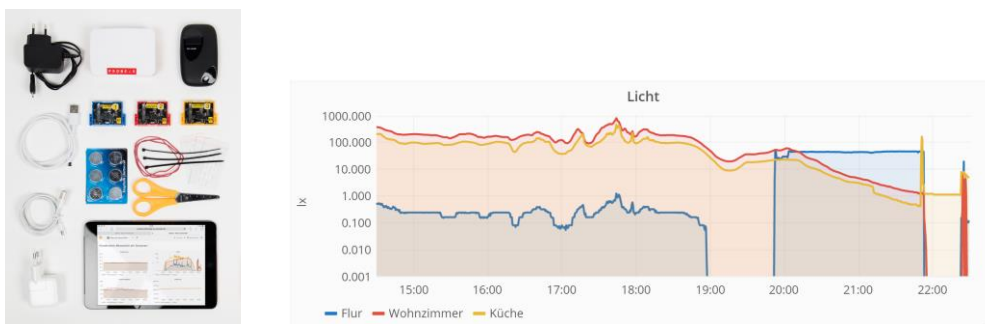


Abbildung 1: Links: Inhalt der Sensor Probe; Rechts: Auszug aus den Daten

Datenerzeugung haben die Teilnehmenden die Möglichkeit, sich die Visualisierungen der Daten über das fertig vorkonfigurierte iPad anzusehen. Sie können dabei selbständig die Zeiträume, die sie betrachten möchten, auswählen und haben damit auch Zugriff auf in der Vergangenheit liegende Daten.

Eine Woche nach der Datenerfassung findet die Gruppendiskussion mit jeweils einer Person pro Haushalt, sowie drei Mitgliedern des Forschungsteams statt. Ziel dieser Methode ist eine vertiefte Auseinandersetzung mit den in den Wohnungen generierten Daten. Die Form der Gruppendiskussion zielt auf selbstläufige Diskussion der Teilnehmenden, die so ihre kollektiven Orientierungsmuster offenlegen (Przyborski & Wohrab-Sahr, 2010, S. 101ff). Für die Durchführung wählen wir vorher aus dem entstandenen Datenpool zehn Datenauszüge aus, basierend auf Screenshots der Teilnehmenden und uns interessant erscheinenden Episoden. Diese werden im A3-Format ausgedruckt. Eingeleitet wird die Diskussionsrunde durch Nachfrage zu technischen Schwierigkeiten und erstem Eindruck der Nutzung. Dann beginnt das eigentliche „Daten-Raten“. Die ausgedruckten einzelnen Auszüge werden nacheinander den Bewohner_innen vorgelegt. Diese sollen gemeinsam überlegen, was sie in den Daten erkennen können, in welcher Wohnung diese erzeugt wurden und nach Identifizierung der Wohnung erläutern, in welcher Situation die jeweiligen Daten erzeugt wurden. Daran anschließend folgen dann Nachfragen zu Wahrnehmung und Auswirkung der Sensordaten auf den Alltag der Teilnehmenden. Diese Durchführung hat den Vorteil, dass die Entstehung der Daten jeweils von einer der teilnehmenden Personen näher erläutert werden kann, da diese über das erforderliche Kontextwissen verfügt. Außerdem besteht so die Möglichkeit zu untersuchen, ob auch aus den Daten anderer Wohnungen Informationen über den Alltag der Bewohner_innen geschlossen werden und mit dem eigenen verglichen werden können.

3.2 Feldstudie und Auswertung

Die Studie wurde in vier Haushalten in zwei deutschen Großstädten durchgeführt. Jeweils zwei Wohnungen wurden für 10-14 Tage mit je einer Sensor Probe ausgestattet. In diesen Haushalten wohnen insgesamt sieben Personen. Der Kontakt zu den Teilnehmenden der ersten Durchführung (Gruppe I) erfolgte über eine Kooperation mit einer Wohnungsgenossenschaft. Die Teilnehmenden waren eine 25-jährige und eine 40-jährige Frau. Sie sind näher miteinander bekannt (Partnerin des Neffen und Tante). Beide wohnen nur wenige Geh-Minuten voneinander entfernt in Wohnungen der Wohnungsgenossenschaft und kennen die jeweils andere Wohnung. Die jüngere Teilnehmerin lebt gemeinsam mit ihrem Freund in einer Wohnung, die andere gemeinsam mit ihrem Lebensgefährten und ihrem Sohn. Der Kontakt zu den Teilnehmenden der zweiten Durchführung (Gruppe II) erfolgte über eine Postwurfsendung, die in großen Wohnblöcken durchgeführt wurde. Ziel war es Teilnehmende zu finden, die in direkter Nachbarschaft und einer vergleichbaren Wohnsituation leben. Bei den Teilnehmenden handelt es sich um zwei ältere Frauen, die im gleichen Wohnblock leben, sich aber vorher nicht gekannt haben. Beide leben alleine in ihrer Wohnung.

Während der Phase der Datenerzeugung hatten die Teilnehmenden die Aufgabe, sich täglich auf dem iPad ihre Daten anzusehen und uns einen Screenshot von für sie interessanten Auszügen zur Verfügung zu stellen. Bei der Einrichtung der Sensor Probe in den Wohnungen wurde das System und die Aufgabe durch uns erklärt. In Gruppe I erklärten wir dies nur den gerade

Anwesenden, nicht aber ihren Mitbewohnern, da wir davon ausgegangen sind, dass die Teilnehmenden das übernehmen. Über den Messenger bestand während des Installationszeitraums Kontakt zu den Teilnehmenden. Im Fall eines Ausfalls kontaktierten wir diese, baten sie um einen Batterietausch oder vereinbarten einen Termin, um das Problem vor Ort zu lösen. Außerdem erinnerten wir sie so daran, Screenshots zu senden.

Nach Beendigung der Datenerfassung in den Wohnungen wurden dann die Gruppendiskussionen mit dem „Daten-Raten“ durchgeführt. Diese wurden aufgenommen, um sie nach dem mehrstufigen Kodierparadigma, das in der Grounded Theory angewendet wird, auszuwerten (Bischof & Wohlrab-Sahr, 2018). Dabei werden die Transkripte zunächst offen und daran anschließend axial kodiert, sodass Konzepte und Kategorien aus den Texten gewonnen werden können.

4 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus der Analyse der Sensordaten und der Gruppendiskussionen dargestellt. Zunächst wird erläutert was die Teilnehmenden in den Daten erkennen und wie sie diese interpretieren (4.1). Anschließend werden die Auswirkungen der Verwendung der Daten im Hinblick auf Privatsphäre beschrieben (4.2).

4.1 Spuren des Alltags in der Wohnung

Die Teilnehmenden können in den Sensordaten Spuren von konkreten Vorgängen in der Wohnung erkennen und korrekt zuordnen. Aktivitäten wie Fernsehkonsum, Aufenthalt in bestimmten Räumen und Aktivitäten wie Kuchenbacken ordnen die Teilnehmenden selbstläufig den Daten zu. Auch regelmäßige Tagesabläufe oder die An- und Abwesenheit von Personen in der Wohnung werden durch die Daten sichtbar. Die Teilnehmenden verknüpfen dazu die Sensordaten mit dem ihnen zur Verfügung stehenden Kontextwissen. Dieses beinhaltet Informationen, die nicht direkt aus den Daten abzulesen sind. Beispielsweise kann zwar in den Sensordaten der Küche erkannt werden, dass an einem Abend dort öfter der Kühlschrank geöffnet und geschlossen wurde und die Temperatur anstieg, nicht aber dass ausnahmsweise ein Kuchen gebacken anstatt gekocht wurde.

„Okay. Das könnte der Abend an dem ich nach Hause gekommen bin von meiner Schwester aus (Kreisstadt). Und dann ernsthaft noch abends einen Kuchen für (meinen Freund) gebacken habe, weil er mir seit WOCHEN auf den Sack gegangen ist: ‚Ich möchte unbedingt meinen Kuchen haben.‘ Da hab ich dann wirklich noch den Kuchen gebacken. Das könnte der Sonntag sein.“

In diesem Beispiel lassen sich die Daten nur durch eine Ausnahme von der täglichen Routine erklären. Es ist außergewöhnlich, dass die Teilnehmerin einen Kuchen backt. Deshalb kann sie sich gut an den Abend erinnern und findet eine Erklärung für diese Ausnahme. Aber auch wiederkehrende Routinen, wie alltägliche Abendrituale, sind zu erkennen. Die Daten einer Wohnung zeigen spätabends noch Wohnungstürbewegungen und das Licht des Fernsehers.

Die Teilnehmerin erklärt, dass ihre Tochter, die nebenan wohnt, sie jeden Abend besucht und sie gemeinsam Filme schauen. Um halb zwölf gehe die Tochter wieder in ihre eigene Wohnung, Fernseher und Licht werden ausgeschaltet. Dieses Beispiel zeigt auch, dass erst die Erklärung der Teilnehmerin die Situation nachvollziehbar macht, denn aus den Daten war für uns nicht ablesbar, welche Person für bestimmte Aktivitäten, wie die Bewegung der Tür oder das Ausschalten des Fernsehers, verantwortlich war.

Besonders wenn mehrere Personen in einem Haushalt leben oder sich dort aufhalten, kann also die Zuordnung von Aktivitäten und Personen nicht allein aus den Daten abgelesen werden. Aufgrund des Alltagswissens der dort Lebenden, können diese die Daten aber auch bestimmten Personen zuordnen. Eine Teilnehmerin kann deshalb erklären, wer wann die Wohnung aus welchem Anlass verlässt und so die Türbewegungen zuordnen.

„Dann bin ich auf Arbeit und (mein Sohn) muss auswärts geschlafen ha/, nee, hier, der ist hier nämlich los zum Fußball und ich bin hier los. Ich bin auf Arbeit, (mein Sohn) zum Fußball und (mein Lebensgefährte) zum Gassi.“

Dadurch, dass die Daten das Leben in der Wohnung aufzeichnen und die Bewohnenden Zugriff darauf haben, steht ihnen zusätzliches Wissen zur Verfügung. Zum einen können alltägliche Situationen reflektiert werden, zum anderen werden auch Abweichungen davon ersichtlich. Nicht nur selbst erlebte Situationen sind sichtbar, sondern auch Ereignisse in der Wohnung während der eigenen Abwesenheit.

4.2 Entstehung von machtförmigen Praktiken

Die Tatsache, dass Teilnehmende aufgrund ihres Alltagswissen, Aktivitäten bestimmten Personen des Haushaltes zuordnen können, kann zu machtförmigen Praktiken zwischen den Bewohner_innen führen. Das bedeutet, dass Erkenntnisse aus den Daten genutzt werden können, um eigene Interessen gegenüber Mitbewohner_innen durchzusetzen.

4.2.1 Daten als Beweis

Die Sensordaten und die eigene Interpretation dieser werden von den Teilnehmenden als Beweis für Verhalten angesehen und argumentativ verwendet. Besonders bei bereits bestehenden Konflikten besteht ein erhöhtes Interesse die Daten so zu benutzen. Eine Teilnehmerin erkennt in einem der ausgewählten Auszüge ihre eigene Wohnung wieder und beschreibt die entsprechende Situation (siehe Abbildung 1).

„Ja, also ich glaube, das war dieser Abend, das war total lustig. Wo ich dann von der Arbeit gekommen bin, nach Hause und einfach das Licht im Flur an war und mein Freund in seinem Zimmer saß und einfach für zwei Stunden das Licht an hatte im Flur, warum auch immer. Es ist sehr oft so (lachen) es ist sehr oft so, und ja, das hat er dann auch mal erkannt und war ein bisschen erschrocken. Aber ich glaube, das ist die Kurve. Das müsste das sein.“

Dadurch, dass sie Zugang zu den Sensordaten hat, weiß sie, wann ihr Freund die Wohnung betreten hat und dass das Licht schon zwei Stunden brannte. Sie hat damit einen Beweis für das Verhalten des Freundes und nutzt dieses Wissen für ihre Argumentation, um ihm zu

zeigen, dass er das Licht angelassen hat. Laut ihrer Aussage erkennt er dadurch sein Fehlverhalten. Sie spricht auch an, dass es sich bei diesem Konflikt nicht um eine einmalige Situation handelt, sondern dies ein Thema ist, das zwischen beiden häufiger auftritt. Der Partner hat diesen Verlauf unabhängig davon in seiner Daten-Arbeit an uns übereinstimmend berichtet.

4.2.2 Überwachung

Der Zugriff auf die Daten und das Verständnis diese als Beweis einsetzen zu können, führt dazu, dass gezielt Aussagen anderer überprüft werden können. Eine Teilnehmerin erzählt während der Gruppendiskussion von einer Situation, in der sie festgestellt hat, dass ihr Lebensgefährte gelogen hat und sich nicht, wie ausgesagt, im Garten aufgehalten hat, sondern in der Wohnung war.

„Also es war relativ lustig, weil (mein Lebensgefährte) war unterwegs gewesen und der hatte irgendwie gesagt: ‚Ja ich geh dann gleich in den Garten‘. So und ich war aber, ich weiß gar nicht wo ich war, jedenfalls kam ich irgendwie erst vier Stunden später wieder. Und er sagt: ‚Ich bin schon die ganze Zeit im Garten.‘ Und dann hab ich gelacht und hab gesagt: ‚Das kann gar nicht sein, weil erst 17:30 die Wohnungstür wieder aufgegangen ist.‘ (lachen) Und da hat er gesagt: ‚Echt?‘ Ich sag: ‚Was hast du gemacht?‘ ‚Ich glaub, ich hab nochmal ne Stunde auf der Couch gelegen und hab gepennt.‘ Ich sage: ‚Ja. Aber du warst nicht im Garten.‘ Und da hat er gesagt: ‚Hast du mich überwacht?‘ ‚Ja.‘“

Schon bevor er ihr sagt, dass er sich die ganze Zeit im Garten aufgehalten hat, hat sie die Daten angeschaut und gesehen, dass die Wohnungstür um 17:30 Uhr bewegt wurde. Aufgrund ihres Kontextwissens kann sie diese Aktivität ihm zuordnen. Seine Aussage wird durch den Zugriff auf Daten überprüfbar. Der Lebensgefährte empfindet diese Möglichkeit der Überprüfung laut Aussage der Teilnehmerin als Überwachung. Dies bedeutet für ihn eine Einschränkung seiner individuellen Privatsphäre, da bestimmte Handlungen, die er in Abwesenheit anderer in der Wohnung durchführt, für andere nachvollziehbar werden.

4.2.3 Macht durch Asymmetrie

Verstärkt wird das Machtpotential der Sensordaten, wenn nicht alle Personen Zugriff auf die Sensordaten haben. Die Teilnehmerin, die die Aussage ihres Lebensgefährten widerlegen konnte, hat diesen und ihren Sohn nicht darüber aufgeklärt, wie das System aus Sensoren und Visualisierung der Daten funktioniert. Der Lebensgefährte kann also gar nicht wissen, dass die Möglichkeit der Überprüfung seiner Aussage besteht. Dieser asymmetrische Zugang zu den Daten und dem Wissen darüber führt dazu, dass die Teilnehmerin allein entscheiden kann, ob sie ihn mit diesem konfrontiert. Hier entscheidet sie sich dafür. Sie ist den anderen überlegen, denn diese haben nicht die Möglichkeit ihre Aussagen zu verifizieren oder zu falsifizieren. In zukünftigen Auseinandersetzungen steht ihr nun ein Druckmittel zur Verfügung, da sie ihn immer wieder auf seine Lüge hinweisen kann.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass die Teilnehmenden durch den Zugriff auf diese Art von Sensordaten in der Lage sind, Spuren des täglichen Lebens in der Wohnung zu erkennen und zu interpretieren. Dies führt innerhalb der Haushalte zur Verwendung der Daten als

Beweis, zu Überwachung und Konfrontation, somit zu machtförmigen Praktiken. Für Personen, die diese Praktiken anwenden, bedeutet dies, Aussagen überprüfen zu können, anderen überlegen zu sein und in zukünftigen Konflikten ein Druckmittel zu haben. Personen, die diesen Praktiken ausgesetzt sind, empfinden dies, laut Aussage der Teilnehmenden, als Überwachung und Einschränkung ihrer Privatsphäre. Es besteht auch die Möglichkeit durch die Verwendung der Daten als Beweis Fehlverhalten einzusehen.

5 Diskussion und Ausblick

Das gewählte Studiendesign zeigt ebenso wie die im Related Work vorgestellten Studien (Tolmie et al., 2016; Fischer et al., 2016), dass durch Kontextwissen die genaueren Umstände der Datenentstehung herausgearbeitet werden können. Durch die Methode „Daten-Raten“ werden die Daten mit mehr Kontextwissen ergänzt, da die gemeinsame Auseinandersetzung mit den Daten die Interpretationen noch einmal spezifiziert. Der Zugriff auf Sensordaten einer Wohnung begünstigt machtförmige Praktiken.

Sobald eine Person des Haushaltes erstens Zugang zu den Daten hat, zweitens das notwendige Verständnis besitzt und drittens ein Interesse verfolgt, bieten die Daten ein Machtinstrument. Für den Fall, dass nicht alle Personen des Haushaltes Zugang zu den Sensordaten haben und Verständnis für das mögliche Machtinstrument besitzen, ist der Zugriff und das potentielle Wissen asymmetrisch verteilt. Diese Asymmetrie begünstigt die Möglichkeit, machtförmige Praktiken anzuwenden. Das bedeutet für diejenigen, die diese Praktiken anwenden, dass sie eigene Interessen gegenüber den Personen, die keinen Zugang haben, durchsetzen können und dabei nicht erwarten müssen ebenfalls mit diesen Praktiken konfrontiert zu werden. Erst wenn sichergestellt wird, dass alle Zugriff und notwendiges Verständnis für die Sensordaten haben, fällt diese Asymmetrie weg.

Auch wenn alle die gleichen Möglichkeiten haben die Sensordaten zu nutzen, können die machtförmigen Praktiken weiterhin für Einschränkungen der individuellen Privatsphäre sorgen, da gewisse Handlungen einzelner überprüfbar sind. Dies bestätigt auch die These von Mennicken et al. (2016), dass der Zugang zu „Smart Home“-Daten zu Überwachungsszenarien führen kann, obwohl alle Betroffenen Zugang zu den Daten haben. Die weiterhin auftretenden machtförmigen Praktiken wie Kontrolle können aber auch dazu führen, dass eigenes Fehlverhalten erkannt und geändert wird.

Ziel weiterer Forschungen könnte die Einschränkung der negativen Folgen der in den Ergebnissen beschriebenen machtförmigen Praktiken sein, ohne dabei ganz auf den Zugriff auf die Sensordaten verzichten zu müssen. Denkbar wären Lösungen, die den Zugriff auf und den Umgang mit den Daten reglementieren. Es könnte festgelegt werden, dass der Zugriff auf die Daten nur gleichzeitig gemeinsam durch alle Haushaltsmitglieder erfolgen und niemand ohne die anderen bei einem konkreten Interesse auf die Daten zugreifen kann. Durch weitere Studien mit dem von uns vorgeschlagenen, methodischen und technischen Setup könnte überprüft werden ob so Konflikte verhindert oder direkt gelöst werden können.

Literaturverzeichnis

- Bischof, A., & Wohlrab-Sahr, M. (2018). Theorieorientiertes Kodieren, kein Containern von Inhalten! In C. Pentzold, A. Bischof, & N. Heise (Hrsg.), *Praxis Grounded Theory: Theoriegenerierendes empirisches Forschen in medienbezogenen Lebenswelten. Ein Lehr- und Arbeitsbuch*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 73–101. https://doi.org/10.1007/978-3-658-15999-3_4
- Fischer, J., Crabtree, A., Rodden, T., Colley, J., Costanza, E., Jewell, M., Ramchurn, S. (2016). Just whack it on until it gets hot. Working with IoT Data in the Home. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '16)*. New York, NY, USA: ACM. [S. 5933-5944]. <https://doi.org/10.1145/2858036.2858518>
- [Gartner Says 8.4 Billion Connected "Things" Will Be in Use in 2017, Up 31 Percent From 2016] (2017, 07. Februar). Abgerufen am 11. April, 2018 von <https://www.gartner.com/newsroom/id/3598917>
- Greveler, U., Glösekötter, P., Justus, B. & Loehr, D. (2012). Multimedia Content Identification Trough Smart Meter Power Usage Profiles. Abgerufen am 11. April, 2018 von <https://www.nds.rub.de/media/nds/veroeffentlichungen/2012/07/24/ike2012.pdf>
- Kahn, J. M., Katz, R. H., & Pister, K. S. J. (1999). Next century challenges: Mobile networking for „Smart Dust“. In *Proceedings of the 5th annual ACM/IEEE International Conference on Mobile Computing and Networking (MobiCom '99)*. New York, NY, USA: ACM. [S. 271-278].
- Laput, G., Zhang, Y., & Harrison, C. (2017). Synthetic Sensors: Towards General-Purpose Sensing. In *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '17)*. New York, NY, USA: ACM. [S. 3986-3999]. <https://doi.org/10.1145/3025453.3025773>
- Mennicken, S., Kim, D. & Huang, E. (2016). Integrating the Smart Home into the Digital Calendar. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '16)*. New York, NY, USA: ACM. [S. 5958-5969]. <https://doi.org/10.1145/2858036.2858168>
- Molina-Markham, A., Shenoy, P., Fu, K., Cecchet, E. & Irwin, D. (2010). Private memoirs of a smart meter. In *Proceedings of the 2nd ACM Workshop on Embedded Sensing Systems for Energy-Efficiency in Building (BuildSys '10)*. New York, NY, USA: ACM. [S. 61-66].
- Morgner, P., Müller, C., Ring, M., Eskofier, B., Riess, C., Armknecht, F. & Benenson, Z. (2017) Privacy Implications of Room Climate Data. In: Foley S., Gollmann D., Snekenes E. (Hrsg.): *Computer Security – ESORICS 2017. Proceedings of the ESORICS 2017. Lecture Notes in Computer Science (Part II)*. Cham, Schweiz: Springer. [S. 324-343]. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66399-9_18
- Nef, T., Urwyler, P., Buchler, M., Tarnanas, I., Stucki, R., Cazzoli, D., Müri, R. & Mosimann, U. (2015). Evaluation of Three State-of-the-Art Classifiers for Recognition of Activities of Daily Living from Smart Home Ambient Data. In: *Sensors 15(5)*. Basel, Schweiz: MDPI [S. 11725–11740].
- Przyborski, A. & Wohlrab-Sahr, M. (2010). *Qualitative Sozialforschung: Ein Arbeitsbuch*. 3., korrigierte Auflage. München: Oldenbourg Verlag.
- Tolmie, P., Crabtree, A., Rodden, T., Colley, J. & Luger, E. (2016). “This has to be the cats”: Personal Data Legibility in Networked Sensing Systems. In *Proceedings of the 19th ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work & Social Computing (CSCW '16)*. New York, NY, USA: ACM. [S. 491-502]. <https://doi.org/10.1145/2818048.2819992>
- [Texas Instruments. Simplelink SensorTag] (2018). Abgerufen am 11. April, 2018 unter http://www.ti.com/ww/en/wireless_connectivity/sensortag/tearDown.html

Vines, J., Lindsay, S., Pritchard, G., Lie, M., Greathead, D., Olivier, P. & Brittain, K. (2013). Making family care work: dependence, privacy and remote home monitoring telecare systems. In *Proceedings of the 2013 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (UbiComp '13)*. New York, NY, USA: ACM. [S. 607-616].