

Die richtige Frage zur richtigen Zeit: Ereignisbedingte Fragebogen-Studien mittels und über Smartphone-Apps

Julian Dax, Thomas Ludwig, Oliver Stickel, Simon Scholl

Computerunterstützte Gruppenarbeit, Universität Siegen

Zusammenfassung

Fragebögen sind ein beliebtes und bewährtes Mittel in Usability-Studien. Sie werden oft im Rahmen von Usability-Tests verwendet. Solche Tests stellen jedoch oft künstliche Situationen dar. Data logging, also das automatische Sammeln von Nutzungsdaten, kann hingegen Einblicke in die Nutzung von Applikationen im echten Nutzungskontext geben. Diese Methode hat allerdings die zentrale Schwäche, dass der Benutzer nicht direkt qualitative Informationen — wie Feedback oder Motivationen — kommunizieren kann. Bringt man beide Methoden zusammen, so gleichen sich diese Schwächen zwar teilweise aus, es bleibt allerdings noch das Problem der Vergesslichkeit: Werden die Fragebögen nicht unmittelbar nach der Verwendung der Applikation ausgefüllt, wie bei Usability-Tests üblich, so vergessen Benutzer ihre Nutzungserlebnisse. Unser Beitrag illustriert, wie dieses Problem durch die automatische Erkennung von Nutzungssituationen und speziell auf diese Situationen abgestimmte Fragebögen gelöst werden kann. Dazu wurde prototypisch eine Android-Applikation und ein auf Web-Technologien basierender Editor implementiert.

1 Einleitung

Bei der Untersuchung von Benutzbarkeit und User Experience hat der Anwendungskontext seit dem Aufkommen von Smartphones entscheidend an Bedeutung gewonnen. Dies gilt nicht nur in Bezug auf externe (physische) Faktoren, wie dem Nutzungsort, sondern auch auf die Interaktion mit anderen Geräten (Wearables) und die Interaktion mit anderen Applikationen. Die durchschnittlichen Interaktionszeiten mit einzelnen Applikationen nehmen ab, die Integration zwischen verschiedenen Applikationen nimmt zu. Der Kontext kann, zumindest teilweise, mittels der im Telefon verbauten Sensorik und durch das Abgreifen von Nutzungsdaten erfasst werden. Für das Erfassen weiterer, auch qualitativer, Informationen wie beispielsweise allgemeines Nutzerfeedback oder Motivationen, haben sich Fragebögen in der Usability-Forschung als probates Mittel bewährt. Im Folgenden gehen wir zunächst genauer

darauf ein, wie Fragebogenstudien gestaltet sein müssen um den Gebrauch von Smartphones untersuchen zu können. Dem gegenüber stehen die Methoden der automatischen Datenerfassung, die wir anschließend vorstellen. Weiterhin gehen wir näher auf den Begriff des Kontextes und der Kontexterfassung ein und erörtern wie Complex Event Processing zum automatisierten Erkennen des Kontextes genutzt werden kann. Wir beschreiben anschließend unseren Prototypen, in dem diese Technologien als Basis zur Durchführung von kontextbezogenen Fragebogenstudien dienen. Das beschriebene Framework sowie die Demonstratoren von App und Frontend bewegen sich insbesondere im Kontext des software-entwickelnden Mittelstandes. Wie z.B. in (Draxler u. a. 2014) dargelegt, finden sich gerade KMU aktuell in einer Situation, in der sich langsam Akzeptanz der Wichtigkeit von Usability und User Experience am Horizont abzeichnet, während es an leichtgewichtigen, usability-steigernden Werkzeugen und Prozessen jedoch meist mangelt. Ein Beispiel für ein solches Werkzeug soll durch die vorliegende Arbeit aufgezeigt werden.

2 Fragebögen und alltägliche Erlebnisse

Elektronische Fragebögen existieren schon seit den 80er Jahren (Kiesler und Sproull 1986) und web-basierte Fragebögen sind seit Mitte der 90er populär (Gosling u. a. 2015). Für die Studie von Smartphone-Nutzung sind jedoch nicht alle Arten dieser Fragebögen gleichermaßen geeignet. Da es sich bei der Smartphone-Nutzung um eine alltägliche Tätigkeit handelt, ergeben sich besondere Probleme bezüglich des Erinnerungsvermögens der Probanden. Bolger et al. (2003) sprechen dabei einige konkrete Probleme bei der Beschreibung vergangener, alltäglicher Ereignisse anhand von Erinnerungen an: So gebe es oft vorgeprägte Einstellungen, die die Erinnerung beeinflussen und Probanden fassten mehrere Ereignisse oft unabsichtlich zusammen. Personen erinnerten sich außerdem eher an Erfahrungen, die in einem Gefühlszustand stattfanden, der dem aktuellen Zustand ähnlich ist. Weiterhin gewichteten die Teilnehmer Ereignisse, die eher ungewöhnlich oder besonders aktuell sind, zu hoch. Zur Studie solcher alltäglichen Ereignisse wurden deshalb, vor allem innerhalb der Psychologie, spezielle Forschungsmethoden entwickelt. Die bekannteste und älteste Form dieser Methoden sind die sogenannten Tagebuchstudien, bei denen Probanden jeden Tag einen vorgegebenen Fragebogen zum selben Thema ausfüllen (Bolger, Davis, und Rafaeli 2003). Bei diesen Studien spricht man von einer „intervallbedingten Aufzeichnung“ (Wheeler und Reis 1991). Die Zeitintervalle können dabei auch kleiner oder größer sein als 24 Stunden. Der Vorteil eines kleineren Intervalls ist es, dass weniger Zeit zwischen dem Erlebnis (d.h. der Smartphone-Nutzung) und der Aufzeichnung verstreicht, was die bereits dargestellten Erinnerungsprobleme mindert. Andererseits müssen die Probanden mehr Fragebögen ausfüllen und werden so stärker belastet. Um dieses Problem zu adressieren existiert die sogenannte „ereignisbedingte Aufzeichnung“ (Wheeler und Reis 1991), bei der Probanden nur dann einen Fragebogen ausfüllen, wenn ein — vorher von den Forschern spezifiziertes — Ereignis eintritt. Soll z.B. die Verwendung einer bestimmten Smartphone-App untersucht werden, so bekommen die Probanden die Aufgabe, sofort nach Beendigung der Nutzung dieser App einen Fragebogen auszufüllen. Leider entsteht durch ereignisbasierte Studien ein neues Problem: Im Vergleich zu intervallbedingten Studien vergessen Probanden es öfter, die Fragebö-

gen überhaupt auszufüllen. Wheeler und Reis (1991) nennen dafür mehrere Gründe. Im Gegensatz zu intervallbedingten Studien stellt sich bei Ereignisbedingten keine Routine ein, da die Ereignisse nicht immer zur selben Zeit eintreten. Außerdem haben Probanden bei ereignisbedingten Studien noch die zusätzliche Aufgabe, zu erkennen wann ein relevantes Ereignis eintritt. Dies kann insbesondere problematisch sein, wenn die Forscher die für sie relevanten Ereignisse unklar spezifizieren.

3 Fragebögen, Life-logging und Mobile Data Logging

„Life-logging“ ist eine Forschungsmethode, bei der Daten über den Benutzer automatisch aufgenommen werden. Christensen et al. (2011) beschreiben Life-logging als “the continuous capture of personal data: such as photos from one's field-of-view, location, audio, biometric signals and others, with the aim of supporting the later recall and reflection over one's life events and experiences”. Da Smartphones heutzutage sehr weit verbreitet sind, ist „mobile data logging“ (Boase und Ling 2013) heute eine bedeutende Form des „life-logging“. Dabei zeichnet das Smartphone im Hintergrund Nutzungs- und Sensordaten auf. Die so gesammelten Daten können sowohl direkt analysiert, als auch als Erinnerungsstütze für spätere Interviews verwendet werden (Scott Carter und Mankoff 2005). Es gibt bereits Ansätze, die mobile data logging mit ereignisbedingten Fragebögen und Tagebuchstudien verbinden. Froehlich et al. (2007) entwickelten z.B. ein System, bei dem Sensor- und Nutzungsdaten von Handys aufgezeichnet und bestimmte vordefinierte Ereignisse basierend auf Sensordaten automatisch erkannt werden. So werden dann ereignisbedingte Umfragen durchgeführt. Momento (S Carter, Mankoff, und Heer 2007) bietet ähnliche Möglichkeiten. Liu et al. (2010) halten diesen „Mixed Methods“-Ansatz für die beste Möglichkeit, um Informationen über Nutzer im Nutzungskontext zu sammeln. Diese integrierten Ansätze erlauben jedoch leider nur das Parametrisieren vorgefertigter Ereignisse bzw. die Definition von Ereignissen mittels einer Scriptsprache. In der folgenden Tabelle sind einige Beispiele für Ereignisse dargestellt, die für einen Usability-Forscher von Interesse sein können.

Ereignis	Benötigte Sensoren
Die Applikation wird am Arbeitsplatz verwendet.	GPS, Aktuell verwendete Applikation
Nach Verwendung der Applikation wird im Browser eine Nachrichtenseite aufgerufen.	Aktuell verwendete Applikation, Browser-Informationen
Die Applikation wird morgens zwischen 7 und 9 Uhr verwendet.	Uhr, Aktuell verwendete Applikation
Die Applikation wird abends verwendet, während das Handy im WLAN angemeldet ist.	Wifi, Uhr, Aktuell verwendete Applikation

Tabelle 1: Beispiele für Ereignisse

Da Usability-Forscher nicht notwendigerweise Programmierkenntnisse besitzen und auch nicht unbedingt an den, bereits durch ein Framework vorgefertigten, Ereignissen interessiert sind, sind ereignisbedingte Studien oftmals nicht möglich.

4 Flexible, automatische Ereigniserkennung mittels Complex Event Processing

Die automatische Erkennung von Ereignissen basierend auf Sensordaten ist vor allem dann eine Herausforderung, wenn die Usability-Forscher selber die Ereignisse definieren können sollen ohne dabei Programmieren zu müssen. Zunächst muss das System flexibel genug sein um möglichst viele verschiedene Ereignisse von hoher Komplexität erkennen zu können. Gleichzeitig muss es den Forschern aber erlauben, selbstständig die für sie interessanten Ereignisse zu definieren. Dazu haben wir Complex Event Processing (CEP) als Technologie zur Erkennung der Ereignisse eingesetzt. Luckham (2002) definiert CEP als: “a set of techniques and tools to help us understand and control event-driven information systems”. Er definiert weiterhin ein komplexes Ereignis als solches, das nur eintreten kann, wenn andere Ereignisse vorher eingetreten sind.

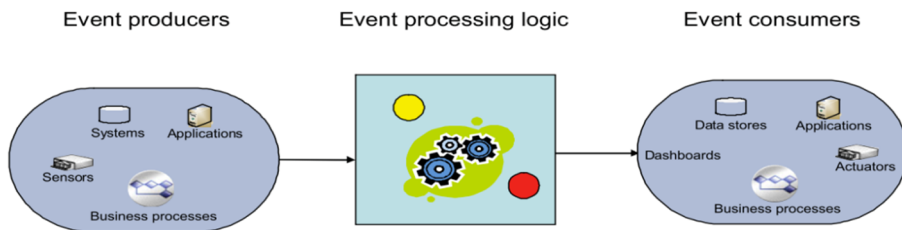


Abbildung 1: Architektur von CEP-Systemen

In CEP-Systemen – oft CEP-Engines (CEPE) genannt - können Ereignisse von drei verschiedenen Arten von Ereignisquellen stammen: Sensoren, andere IT-Systeme und der CEPE selbst. Die Ereignisverarbeitungslogik der CEPE ist dazu in der Lage, Muster in einem Strom von Ereignissen zu erkennen und auf das Auftreten dieser Muster zu reagieren. Diese Ereignis-Muster sind in einer sogenannten „Event Pattern Language“ (EPL) definiert. Basierend auf solchen Mustern werden Regeln definiert, die Muster mit einer oder mehreren Aktionen verbinden, die beim Auftreten der Muster ausgeführt werden sollen. Im hier beschriebenen Anwendungsfall handelt es sich bei der Aktion immer um den Aufruf eines Fragebogens. CEPEs erlauben es, diese Regeln zur Laufzeit zu erstellen, zu löschen und zu editieren. Dies erlaubt es in konkreten Anwendungsfall, Studien während ihrer Durchführung abzuändern, ohne die Applikation neu ausrollen zu müssen. Da Ereignisse in CEPEs der zentrale Betrachtungsgegenstand sind, sind CEPEs für ereignisbedingte Studien besonders gut geeignet.

Aufbauend auf dem PartS-Framework (Ludwig und Scholl 2014) haben wir eine Architektur entwickelt, die es erlaubt, mit Hilfe von CEP ereignisbedingte Fragebogenstudien durchzuführen. PartS besteht aus einem Web-Frontend und einer Android-Applikation. Forscher

können im Web-Frontend Fragebögen anlegen und verwalten. Teilnehmer einer Studie installieren die PartS Android-App. Diese erfasst eine Vielzahl von Sensor- und Nutzungsdaten und lädt diese auf den Webserver hoch. Außerdem kann die Applikation Umfragen anzeigen. Zur Durchführung von ereignisbedingten Fragebogenstudien haben wir das Framework um einige Komponenten ergänzt (siehe Abbildung 2).

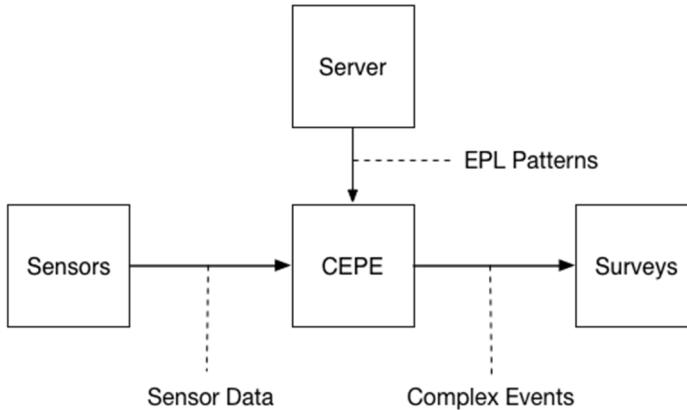


Abbildung 2: Architektur zur Definition und Erkennung von Ereignissen in PartS

Die Server-Komponente von PartS wurde um einen Editor zur Erstellung von Ereignismustern erweitert und die Android-App um die Esper CEPE (EsperTech Inc. 2014). Die Ereignismuster werden durch die Usability-Forscher mittels eines web-basierten Editors am Server erstellt. Danach werden die Android Apps mittels Google Cloud Messaging (u.a. in Android integrierter Kommunikationsdienst) über das neue Ereignismuster informiert und laden es über eine REST-Schnittstelle herunter. Die Ereignisse enthalten auch einen Verweis auf die Umfrage, die durch dieses Ereignis gestartet werden soll. Es werden Sensordaten wie GPS, Beschleunigung und WLAN, aber auch Nutzungsdaten wie die aktuell verwendete Applikation, Browserdaten oder abgespeicherte Medien erfasst und in die CEPE eingespeist. Findet die CEPE eine Menge von Ereignissen, die auf ein vorgegebenes Ereignismuster passen, so wird die zugehörige Umfrage aufgerufen.

5 Ereignismuster-Editor

Der grafische Editor für Ereignismuster (Abbildung 3) erlaubt es Usability-Forschern, die Ereignismuster zu erstellen, die für sie interessante Situationen beschreiben. Im Folgenden beschreiben wir die Funktion des Editors anhand des in Abbildung 3 gezeigten Beispiels. Zunächst wird jedem Muster ein Name gegeben (1). Danach wird aus der verfügbaren Sensor-Liste (2) ein Sensor auf die Bearbeitungsfläche (3) gezogen. Die Liste der Sensoren ist im hier gezeigten Screenshot noch auf vier beschränkt, wird aber in Zukunft noch auf weitere

Nutzungs- und Sensordaten ausgeweitet. Ereignisse können mit „und“, „oder“ und „gefolgt von“ Verbindungen verknüpft werden.



Abbildung 3: Der Ereignis-Editor

Die standardmäßige Verknüpfung ist „oder“ und entsteht automatisch, wenn man mehrere Sensoren auf die Arbeitsfläche zieht. Ist eine andere Verknüpfung erwünscht, so besteht die Möglichkeit eine Verknüpfungslinie zwischen zwei Ereignissen (4) zu ziehen. Am unteren Rand des Editors wird der generierte EPL-Code angezeigt (6). EPL-Code und Editor sind synchronisiert: Eine Änderung am Code spiegelt sich automatisch im Editor wieder und anders herum.

6 Diskussion und Ausblick

Für Usability-Forscher, die sich für den Einsatz von Applikationen im Anwendungskontext interessieren ist es schwierig, den Probanden Fragebögen mit den richtigen Fragen zum richtigen Zeitpunkt zu präsentieren. Mittels des von uns vorgestellten Frameworks kann dieses Problem adressiert werden. Forscher können die für sie interessanten Situationen mittels des Ereignis-Editors beschreiben und die von uns entwickelte Android-App erkennt diese Ereignis-

nisse mit Hilfe von CEP. Zu bemerken ist, dass Forscher durch das Abgreifen der Sensordaten gegebenenfalls Einblicke die Privatsphäre der Teilnehmer bekommen. Wie diese Problematik adressiert werden kann, wurde bereits in (Ludwig und Scholl 2014) detailliert beschrieben. Teilnehmer sollten im Sinne des Participatory Sensing aktiv in den Forschungsprozess eingebunden sein und stets Kontrolle über ihre Daten behalten.

In Zukunft planen wir die Integration weiterer Sensoren und Nutzungsdaten in den Editor und die Android-App. Es existieren bereits mehr als 20 verschiedene Datenquellen in der Android-App, die wir in Zukunft noch weiter ausbauen möchten. Dabei ist auch die Anbindung von Social-Media Daten geplant. Weiterhin planen wir den Test des Frameworks sowie die Evaluationen von App und Frontend im realen Anwendungskontext im Rahmen einer ersten Usability-Studie.

Wir glauben prinzipiell, einen Demonstrator eines gerade für den Mittelstand gut geeigneten Werkzeuges geschaffen zu haben. Dies begründet sich einerseits durch die niederkomplexe Benutzerführung sowie die geringen nötigen Investitionskosten, andererseits aber auch die Positionierung des Systems zwischen datengetriebenem Logging und „weicheren“ Möglichkeiten zur Nutzerbefragung. Eine solche Positionierung kann mit klassischen ingenieurwissenschaftlich motivierten Denk- und Prozessmodellen möglicherweise kompatibler sein als beispielsweise völlig offene partizipative Usability-Methoden. Auf dem Workshop *Usability für die betriebliche Praxis* auf der MuC 2015 möchten wir das System unter diesen und artverwandten Gesichtspunkten mit Experten aus den Bereichen Usability und User Experience kritisch diskutieren.

Literaturverzeichnis

- Boase, Jeffrey, und Rich Ling. 2013. „Measuring Mobile Phone Use: Self-Report Versus Log Data.“ *Journal of Computer Mediated Communication* 18 (4): 508–519. doi:10.1111/jcc4.12021.
- Bolger, Niall, Angelina Davis, und Eshkol Rafaeli. 2003. „Diary methods: capturing life as it is lived.“ *Annual review of psychology* 54 (Januar): 579–616. doi:10.1146/annurev.psych.54.101601.145030. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12499517>.
- Carter, S, J Mankoff, und J Heer. 2007. „Momento: support for situated ubicomp experimentation.“ In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 125–134. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1240644>.
- Carter, Scott, und Jennifer Mankoff. 2005. „When Participants Do the Capturing : The Role of Media in Diary Studies When Participants Do the Capturing : The Role of Media in Diary Studies.“ In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 899–908.
- Christensen, P., M. R. Mikkelsen, T. A. S. Nielsen, und H. Harder. 2011. „Children, Mobility, and Space: Using GPS and Mobile Phone Technologies in Ethnographic Research.“ *Journal of Mixed Methods Research* 5 (3) (April 19): 227–246. doi:10.1177/1558689811406121. <http://mmr.sagepub.com/content/early/2011/04/19/1558689811406121.abstract>.
- Draxler, S, O. Stöckel, O, D. Winter, und G. Stevens. 2014. „Nutzerintegration in Softwareprojekte durch Multi-Channel Feedback.“ In *Mensch und Computer 2014 Tagungsband*.
- EsperTech Inc. 2014. „Esper: Event Processing for Java.“ <http://www.espertech.com/products/esper.php>.

- Froehlich, Jon, Mike Y. Chen, Sunny Consolvo, Beverly Harrison, and James A. Landay. 2007. „MyExperience.“ In Proceedings of the 5th international conference on Mobile systems, applications and services - MobiSys '07, 57. New York, New York, USA: ACM Press. doi:10.1145/1247660.1247670. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1247660.1247670>.
- Gosling, Samuel D., Simine Vazire, Sanjay Srivastava, and Oliver P. John. 2015. „Should We Trust Web-Based Studies? A Comparative Analysis of Six Preconceptions About Internet Questionnaires.“ Zugegriffen Juni 3. http://www.gruberpeplab.com/teaching/psych231_fall2013/documents/231_Gosling2004.pdf.
- Kiesler, Sara, und Lee S. Sproull. 1986. „Response Effects in the Electronic Survey.“ *Public Opinion Quarterly* 50 (3) (Januar 1): 402. doi:10.1086/268992. <http://poq.oxfordjournals.org/content/50/3/402.short>.
- Liu, Ning, Ying Liu, und Xia Wang. 2010. „Data logging plus e-diary.“ In Proceedings of the 12th international conference on Human computer interaction with mobile devices and services - MobileHCI '10, 287. New York, New York, USA: ACM Press. doi:10.1145/1851600.1851650. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1851600.1851650>.
- Luckham, DC. 2002. *The power of events*. Addison-Wesley. <https://sisis.rz.htw-berlin.de/inh2010/12375999.pdf>.
- Ludwig, Thomas, und Simon Scholl. 2014. „Participatory Sensing im Rahmen empirischer Forschung.“ In *Mensch und Computer 2014 Tagungsband*.
- Wheeler, Ladd, und Harry T. Reis. 1991. „Self-Recording of Everyday Life Events : Origins , Types , and Uses.“ *Journal of Personality* 59 (September 1991) (September): 339–354. doi:10.1111/j.1467-6494.1991.tb00252.x. <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1467-6494.1991.tb00252.x>.