

Zeig` mir deine Finger! – Usability Engineering in der Sicherheitstechnik

Daniel Schubert¹, Thomas Seeling¹, Frank Dittrich¹, Roberto Wolfer²

Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement, TU Chemnitz¹
JENETRIC GmbH, Jena²

Zusammenfassung

Bei der Einreise in verschiedene Länder wird es zunehmend notwendig, biometrische Daten, insbesondere Fingerabdrücke, zur Verifikation zu erfassen. Bisherige Geräte sind oft nicht intuitiv bedienbar und setzen zusätzliche Unterstützungsmaßnahmen für die Nutzer voraus. Im vorliegenden Beitrag wird die nutzerzentrierte Entwicklung, gemäß der internationalen Norm ISO 9241-210, eines Fingerabdruckscanners vorgestellt. Die Evaluation der Gestaltungsentwürfe erfolgte in insgesamt drei Untersuchungen unter Einbezug eines internationalen Probandenkollektivs, bestehend aus 101 Probanden in unterschiedlichen Produktreifegradstufen. Im Rahmen der Iterationen konnten die Nutzerführung sowie die Verständlichkeit der dargebotenen Handlungsaufforderungen deutlich verbessert werden, wodurch die fehlerfreie Erstbedienung ohne Hilfestellung von 26% der Probanden auf 86% gesteigert werden konnte.

1 Einleitung

Sicherheitstechnik hält zunehmend Einzug in unser Leben. So wird es etwa bei Einreisevorgängen, der Beantragung von Visa oder bei der Registrierung für Wahlen immer häufiger vorkommen, dass über biometrische Daten, z. B. mit der Abgabe von Fingerabdrücken, die Identität verifiziert werden muss. Neben einer robusten und schnellen Erkennung müssen die Anwender durch eine intuitiv-verständliche Nutzerführung der verlangten Aufforderung der Identitätsüberprüfung nachkommen können. Besonders dort, wo die Anwender keine Hilfestellung bekommen, zum Beispiel bei Kiosksystemen, ist eine einfache und nachvollziehbare Nutzerführung essentiell. Um diesen Prozess zu unterstützen, wurde im Rahmen eines Forschungsvorhabens bestehend aus einem Verbund der Unternehmen JENETRIC GmbH und ART-KON-TOR Kommunikation GmbH mit der Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement der TU Chemnitz ein Fingerabdruckscanner unter Vorgaben des Usability Engineerings entwickelt.

Veröffentlicht durch die Gesellschaft für Informatik e.V. und die German UPA e.V. 2016 in S. Hess & H. Fischer (Hrsg.): Mensch und Computer 2016 – Usability Professionals, 4. - 7. September 2016, Aachen.
Copyright (C) 2016 bei den Autoren.
<http://dx.doi.org/10.18420/muc2016-up-0093>

2 Stand der Technik

2.1 Biometrische Personenidentifizierung

Die Identifizierung von Personen mittels Biometrie hat eine lange Tradition. Wurden in der Vergangenheit biometrische Merkmale hauptsächlich im polizeilichen Erkennungsdienst aufgenommen und verglichen, so wird heute die Biometrie vermehrt zur Identifizierung von Personen bei Grenzkontrollen, Aufbau von Einwohnermelderegistern bis hin zu kommerziellen Anwendungen in Banken oder dem Mobiltelefon eingesetzt. Unabhängig von der Anwendung geht es stets darum, biometrische Merkmale zu erkennen, aufzunehmen und zu vergleichen. Aktuell existieren drei wesentliche Gründe für den erhöhten Einsatz der Biometrie: (1) Die Globalisierung und die damit einhergehende kontinuierliche Steigerung der Zahl der Reisenden¹, (2) die Vielzahl von nicht registrierten Personen, vor allem in Entwicklungsländern (Einwohner², Flüchtlinge (Melita & Mahoney 2012), und Wählern (Gold 2012) sowie (3) der Zugang zum Arbeitsmarkt, zu Sozialleistungen oder finanziellen Institutionen. Dabei stellen Fingerabdrücke die am häufigsten verwendete Biometrie dar.

2.2 Fingerabdruckscanner

Fingerabdruckscanner, die im polizeilichen oder hoheitlichen Bereich zum Einsatz kommen, müssen strengen Anforderungen an eine dauerhaft gute Bildqualität entsprechen. Hierfür hat die US-amerikanische Bundespolizei (FBI) die technischen Kriterien (z. B. MTF, SNR, Linearität) an solche Systeme innerhalb eines Standards (FBI EBTS) definiert. Im nicht-polizeilichen Umfeld werden häufig nur die flachen Fingerabdrücke aufgenommen. Je nach Anwendung kommt dabei die Aufnahme von allen zehn, vier, zwei oder nur einem Finger in Frage. Bei der Aufnahme der zehn Finger werden typischerweise zunächst die vier Finger der rechten und linken Hand sowie anschließend die Daumen aufgenommen (4-4-2).

2.3 Usability von Fingerabdruckscannern

Die gebrauchstaugliche Gestaltung von Fingerabdruckscannern stellt Hersteller vor große Herausforderungen. So sind vor allem Besonderheiten hinsichtlich der betreffenden Nutzergruppen sowie der physischen und sozialen Umwelt zu nennen. Beispielsweise werden biometrische Systeme oft am Flughafen eingesetzt. Nutzer sind typischerweise durch langes Reisen ermüdet und erfahren durch den Prozess der Einreisekontrolle zusätzlich Stress. Der Bedienvorgang muss dennoch ohne Vorwissen fehlerfrei zu bewältigen sein. Zudem werden durch die Verschiedenartigkeit des kulturellen Hintergrundes der Reisenden hohe Anforderungen an die Verständlichkeit von Symbolen und Texten, die in der Nutzerführung verwendet werden, gestellt (Theofanos et al. 2009; Choong et al. 2010).

¹ http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/borders-and-visas/smart-borders/index_en.htm

² <http://www.uidai.gov.in>

Bei der Erprobung und Bewertung von biometrischen Systemen wurden die Nutzer in der Vergangenheit meist nicht integriert. Der Fokus der Überprüfung lag bisher auf der Funktionsfähigkeit der Soft- und Hardware (Theofanos et al. 2009; Wayman et al. 2005). Dies führte dazu, dass es bei der Nutzung von elektronischen Fingerabdruckscannern immer wieder zu Fehlbedienung der Geräte kam. Um aktuelle biometrische Technologien zu untersuchen, wurde eine großangelegte Studie (N = 1500) in einem realitätsnahen Flughafen-Setting durchgeführt (Sirotin 2016; Vemury 2016). Die dabei getesteten Fingerabdruckscanner wiesen deutliche Probleme bezüglich der Gebrauchstauglichkeit auf. Als häufigste Fehler traten eine nicht korrekte Positionierung der Finger, das Auflegen der falschen Hand, das zu frühe Abheben der Finger oder die Ausübung von zu viel bzw. zu wenig Druck auf. Fehlende Rückmeldungen der Geräte an den Nutzer über den Fehler und Hinweise zur Korrektur dieser verursachten zudem fehlerhafte Aufnahmen, eine zeitliche Verzögerung und führten letztlich zur mangelnden Akzeptanz solcher Systeme beim Nutzer. Ein neu zu entwickelnder Fingerabdruckscanner muss es Nutzern erlauben, unabhängig von Herkunft, Sprache oder Vorwissen Fingerabdrücke selbstständig aufzunehmen.

3 Zielstellung und Vorgehensweise

Zielstellung im Entwicklungsprozess war es, mit entsprechenden Methoden des Usability Engineerings in einem möglichst frühen Entwicklungsstadium ein aus Usability-Sicht ausgereiftes Interaktionskonzept umzusetzen. Die zur Verfügung stehende technische Lösung bietet sowohl ein separates Display oberhalb der Scanfläche als auch eine Anzeige direkt auf der Scanfläche, wodurch sich das Gerät von Wettbewerbsprodukten unterscheidet. Durch die Möglichkeit der Informationsdarstellung auf der Scanfläche werden Ein- und Ausgaberaum verschmolzen, was im Gegensatz zu bestehenden Scannern eine bessere Nutzerführung und Verständlichkeit ermöglichen kann (Abbildung 1).



Abbildung 1: entwickelte Hardware

Es kam der Usability-Engineering-Prozess gemäß DIN ISO EN 9241-210 zur Anwendung. Zunächst wurde der Nutzungskontext analysiert, indem mittels eines Literaturreviews Besonderheiten erhoben sowie am Markt bestehende Lösungen verglichen wurden. Anschließend fand ein Workshop mit Usability-Experten statt, um aus den erhobenen Informationen über den Nutzungskontext, Normen und Sicherheitsstandards Anforderungen

an eine gebrauchstaugliche Gestaltungslösung ableiten zu können. Auf Basis der Anforderungen wurde ein erster Designentwurf der Nutzerführung entwickelt und im Anschluss gestalterisch umgesetzt. Im Rahmen einer dreistufigen Evaluationsphase, die im Folgenden näher vorgestellt werden soll, wurden die Gestaltungslösungen anschließend bewertet und verbessert.

3.1 Verwendete Evaluationsmethoden

Die Evaluation der Gestaltungsentwürfe hatte zum Ziel, Usability-Schwachstellen zu ermitteln, die vor allem einen Einfluss auf die Effektivität der Bedienung haben. Innerhalb von Usability-Tests wurden sowohl quantitative als auch qualitative Daten mittels der Beobachtung des Nutzerverhaltens sowie dem retrospektiven Thinking Aloud erhoben. Für die Umsetzung der Usability-Tests kam zudem die Wizard-of-Oz-Technik zum Einsatz.

3.1.1 Retrospektives Thinking Aloud

Da mittels der Beobachtung des Nutzerverhaltens nur eingeschränkt Rückschlüsse auf Usability-Probleme gezogen werden können, wurde die Methode des Lauten Denkens (auch „Thinking Aloud“) ergänzend eingesetzt. Durch den Einsatz der Methode ist es möglich, Einblicke in die Gedanken und Absichten der Nutzer zu erhalten (Ericsson & Simon 1984). Es lassen sich zwei verschiedene Anwendungsweisen unterscheiden. Zum einen können die Probanden ihre Gedanken direkt während der Aufgabenerledigung verbalisieren (Concurrent Think Aloud). Dies stellt jedoch hohe Anforderungen an die Probanden, da sich die gedankliche Verarbeitung und der Prozess der Verbalisierung überschneiden (Buber 2009; Häder 2015). In der Folge werden die Handlungsabläufe des Probanden in ihrer Unmittelbarkeit eingeschränkt. Eine intuitive Interaktion mit dem zu testenden System ist nicht möglich und eine Bewertung der Interaktion hinsichtlich der Effektivität wird damit verfälscht (Ericsson & Simon 1984). Bei einem anderen Ansatz, dem retrospektive Thinking Aloud (RTA), werden die Probanden deshalb erst nach der Interaktion zur Verbalisierung ihrer Gedanken aufgefordert (Häder 2015). Dadurch kann die Interaktion mit dem System ununterbrochen erfolgen. Außerdem sind Möglichkeiten des Nachfragens gegeben.

3.1.2 Wizard-of-Oz-Technik

Bei der Entwicklung des Fingerabdruckscanners sollten Usability-Kriterien möglichst früh im Prozess einbezogen und auch bereits evaluiert werden. Da erste Usability-Tests bereits vor der Erstellung eines funktionsfähigen Prototyps durchgeführt wurden, kam die Wizard-of-Oz-Technik zur Anwendung. Diese wird typischerweise dann verwendet, wenn noch kein fertiges Produkt oder funktionsfähiger Prototyp zur Verfügung steht. Der Versuchsleiter übernimmt die Reaktion des Systems und steuert manuell in Abhängigkeit der Eingaben des Probanden eine vordefinierte Systemrückmeldung. Der Vorteil dieser Technik gründet darauf, dass bereits früh im Entwicklungsprozess Nutzerrückmeldungen erhoben und damit Entwicklungsressourcen geschont werden können (Kelley 1984).

3.2 Versuchsdurchführung

Die Usability-Tests wurden im Usability-Labor der Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement der TU Chemnitz durchgeführt. Um das Laborsetting an den eigentlichen Nutzungskontext anzupassen, wurde die Versuchsanordnung einem typischen Szenario am Flughafen, einer Einreisegesituation, nachempfunden. Usability-Test und RTA wurden mittels Aufzeichnungstechnik erfasst und nach den Vorgaben der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2003) ausgewertet. Die Evaluation der Gestaltungsentwürfe fand in drei Stufen mit verschiedenen Reifegraden statt. Alle drei Studien wurden nach demselben Vorgehen durchgeführt (siehe Abbildung 2).

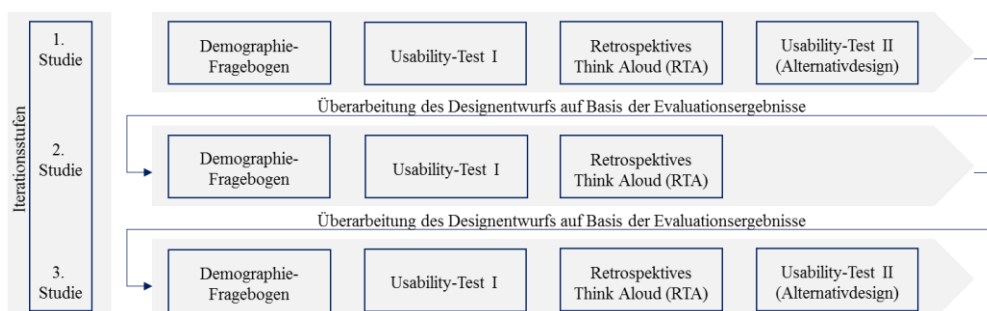


Abbildung 2: Vorgehen

Die Studienteilnehmer (für Details siehe Abschnitt 3.3) wurden ohne Vorabinformationen zum Usability-Test eingeladen. Somit wurde sichergestellt, dass eine reale Erstinteraktion nachgestellt werden konnte. Die Probanden sollten innerhalb des Usability-Tests I der jeweiligen Studie, der Nutzerführung ohne Hilfe und Hinweise des Versuchsleiters folgen und den Prozess der Fingerabdruckabgabe selbstständig und bis zum Abschluss des Prozesses vollständig bewältigen. In der ersten und dritten Studie wurden jeweils zwei verschiedene Gestaltungsentwürfe gegeneinander bewertet. Dabei wurden den Probanden entweder Variante 1 oder 2 präsentiert. Das Probandenkollektiv wurde hinsichtlich Alter, Geschlecht und kulturellem Hintergrund in vergleichbare Gruppen eingeteilt. Jede Gruppe bekam jeweils die Variante 1 oder 2 zur Bewertung. Denn nur die im Usability-Test I getestete Variante konnte hinsichtlich ihrer Effektivität und möglicher Usability-Schwachstellen bewertet werden, da es bereits nach einem Interaktionsdurchlauf zu deutlichen Lerneffekten gekommen ist. Im Anschluss an den Usability-Test I wurde das RTA durchgeführt, bei dem jeder Interaktionsschritt anhand der Videoaufzeichnung den Probanden präsentiert wurde. Der Versuchsleiter hinterfragte mögliche Gründe der getätigten Bedienfehler bzw. Unklarheiten bezüglich systemseitig dargebotenen Handlungsanweisungen. Darauf folgend wurde den Probanden in der ersten sowie in der dritten Studie das Alternativdesign präsentiert, das gegenüber der zuerst genutzten Variante in Bezug auf dessen Verständlichkeit der Nutzerführung bewertet werden sollte.

Für die erste und zweite Studie wurde ein nicht funktionsfähiger Demonstrator verwendet. Der Demonstrator bestand aus einem Display, das mittels einer Blende auf das geforderte FBI-Format (3,2“ x 3“ (Hopper & Nill 2006)) angepasst wurde. Auf Basis programmierter PowerPoint-Animationen konnte der Versuchsleiter auf die Eingaben der Nutzer reagieren und eine Systemrückmeldung simulieren. In der dritten Studie konnte auf einen teilweise funktionstüchtigen Prototypen sowie auf eine entsprechende Softwareumgebung zurückgegriffen werden.

Im Folgenden werden die in den Studien verwendeten Gestaltungsvarianten und deren Unterschiede auszugsweise dargestellt. Aufgrund der Vielschichtigkeit kann nur auf ausgewählte Aspekte eingegangen werden, anhand derer der Gestaltungsprozess und die Studienergebnisse beispielhaft beschrieben werden.

3.2.1 Erste Studie

Im Rahmen der ersten Nutzerstudie wurden zwei unterschiedliche Gestaltungsvarianten der Nutzerführung, die sich u. a. in Art der Startanimation unterschieden (siehe Abbildung 3), bewertet. In Variante 1 wurde dem Nutzer auf der Scanfläche zu Beginn des Prozesses ein stilisierter Fingerabdruck in Form eines Schattenrisses präsentiert, um ihn für den Prozess der Fingerabdruckabgabe zu sensibilisieren. In Variante 2 wurde zu Beginn des Prozesses eine Animation einer von unten „einschwebenden“ Hand mit stilisierten Fingerabdrücken verwendet, um den Nutzer zur Auflage der (richtigen) zu scannenden Hand anzuleiten. Außerdem wurde die Reaktion der Probanden auf ein visuelles (rotes Einfärben des Displays) und/oder haptisches Feedback bei einer Fehleingabe untersucht. Ziel war es herauszufinden, ob die Probanden die Hand von der Scanfläche nehmen, um mögliche darauf dargestellte Korrekturmaßnahmen für eine prozesskonforme Auflage der Handfläche wahrnehmen zu können.

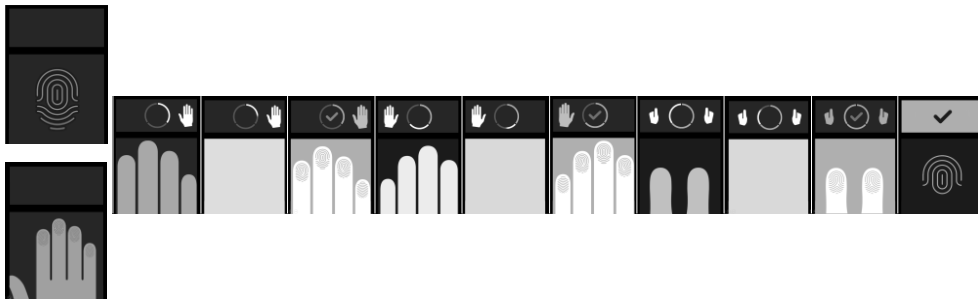


Abbildung 3: Variante 1 (links oben) mit stilisiertem Fingerabdruck zu Beginn des Aufnahmeprozesses, Variante 2 (links unten) mit von unten nach oben „einschwebender“ Hand zu Beginn des Aufnahmeprozesses

3.2.2 Zweite Studie

Auf Basis der Erkenntnisse aus der ersten Studie wurde in der zweiten Studie eine überarbeitete dritte Variante (siehe Abbildung 4) bewertet. Wesentliche Unterschiede bestanden hauptsächlich in der visuellen Rückmeldung auf der Scanfläche während des

Scanvorgangs. Da der Übergang auf einen hellen Hintergrund in den ersten beiden Varianten zu abrupt erfolgte und provozierte, dass die Probanden ihre Hand zu früh von der Scanfläche nahmen, wurde das Interaktionsdesign unter anderem an dieser Stelle entsprechend angepasst: ein einsetzender Farbverlauf, beginnend im unteren Ende des Displays, sollte die Dauer des Scanvorganges simulieren und damit den Nutzern Hilfestellung geben, die zu scannende Hand bis zum Abschluss des Scanvorganges auf dem Display zu belassen. Zudem wurde der Prozessfortschritt in den oben dargestellten Händen rückgemeldet.

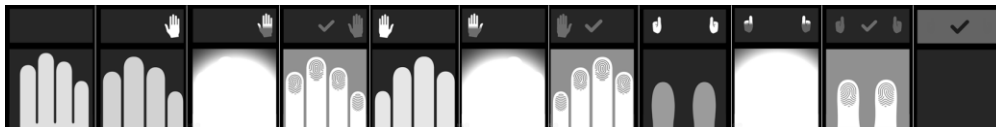


Abbildung 4: Variante 3 auf Basis der Erkenntnisse der ersten Studien

3.2.3 Dritte Studie

Für die dritte Studie, bei der ein teilweise funktionsfähiger Prototyp genutzt werden konnte, sind auf Basis der Erkenntnisse wiederum zwei Gestaltungsvarianten entwickelt und erprobt worden. Variante 4 (siehe Abbildung 5 (rechts)), beinhaltetete so unter anderem als Fortschrittanzeige einen Scan-Balken, der während des Scan-Vorgangs vom oberen zum unteren Rand der Scanfläche verlief. Es sollte symbolisiert werden, dass der Scan-Prozess andauert. Im Vergleich stellte Variante 5 wiederum alle Aufforderungen und Rückmeldungen im Zentrum des oberen Displays dar und hielt keine Anzeige zum Fortschritt des Prozesses vor (siehe Abbildung 5 (links)).



Abbildung 5: Gestaltungsvariante 4 (links), Gestaltungsvariante 5 (rechts)

3.3 Beschreibung der Stichprobe

Insgesamt haben an den drei Studien 101 Probanden, davon 61 Männer und 40 Frauen aus vier verschiedenen Kulturkreisen, teilgenommen. In die erste Studie waren 26 Probanden (14 Männer, 12 Frauen) involviert. Die Probanden setzten sich aus 15 Europäern, 5 Asiaten und 6 Personen aus dem arabischen Kulturkreis zusammen. Das mittlere Alter betrug 32,84 Jahre (SD=10,80 Jahre). An der zweiten Studie beteiligten sich insgesamt 21 europäische Probanden (15 Männer und 6 Frauen) mit einem mittleren Alter von 34,71 Jahren (SD=14,61 Jahre). Für die dritte Studie konnten 54 Probanden (32 Männer und 22 Frauen) berücksichtigt werden. Die 54 Probanden verteilten sich in Bezug auf den kulturellen Hintergrund wie folgt: 41 Europäer, 8 Asiaten, 3 Araber und 2 Amerikaner. Das mittlere Alter der Gesamtstichprobe lag bei 33,01 Jahren (SD=15,97 Jahre).

4 Ergebnisse

4.1 Erste Studie

Über beide Varianten hinweg zeigen die Ergebnisse, dass sieben der 26 Probanden (26,92 %) ihre Fingerabdrücke fehlerfrei abgeben konnten. Bei 19 Probanden sind insgesamt 39 Fehler während der Interaktion mit dem Fingerabdruckscanner aufgetreten. Probanden, die mit Variante 1 begonnen haben, unterliefen über alle Interaktionsschritte hinweg 25 Fehler. Bei den Versuchspersonen, die mit Variante 2 begannen, sind hingegen in Summe nur 14 Fehler aufgetreten. In Abbildung 6 wird die Verteilung und Häufigkeit der Fehler grafisch verdeutlicht.

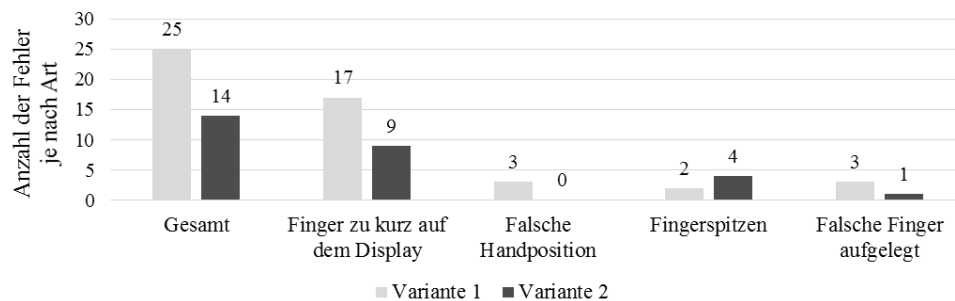


Abbildung 6: Fehlerverteilung und -art in Abhängigkeit der Designvariante

Als häufigster Fehler über beide Varianten hinweg konnte der für einen vollständigen Scan zu kurze Verbleib der Handfläche auf dem Display identifiziert werden. 12 der 26 Probanden haben in den drei Interaktionsschritten (vier Finger der rechten Hand, vier Finger der linken Hand, beide Daumen) insgesamt 26-mal Finger oder Handfläche während des Scanvorgangs nicht ausreichend lang in der richtigen Position auf dem Display aufliegen lassen. Im Rahmen des RTA konnte u. a. die weiße, abrupt aufleuchtende Farbveränderung auf der Scanfläche als Ursache identifiziert werden. Die Probanden nahmen an, dass diese Farbänderung als Bestätigung für einen erfolgreichen Scan zu verstehen ist. 21 der 26 Probanden bevorzugten letztlich Variante 2, wodurch die objektive Fehlerrate und damit verbundene schlechtere Usability auch durch den subjektiven Eindruck der Probanden bestätigt wurde. Als Grund wurde u. a. die vom unteren Rand „einschwebende“ Hand, als unterstützende Handlungsaufforderung genannt.

4.2 Zweite Nutzerstudie

Nach der ersten Studie wurde Variante 2 aufgrund der geringeren Fehleranzahl und der Bevorzugung der Probanden weiterentwickelt. Durch die Überarbeitung waren nunmehr 16 von 21 (76,19%) Probanden mit Variante 3 in der Lage, ihre Fingerabdrücke fehlerfrei und

ohne Hilfe abzugeben. Fünf der 21 Probanden begingen insgesamt noch acht Fehler im Umgang mit dem Gerät. Damit konnte die Fehlerhäufigkeit von 1,5 auf 0,38 Fehler pro Proband gesenkt werden. In Abbildung 7 wird deutlich, wie sich die Anzahl der Fehler aufgrund der iterativen Anpassung des Designs an die Fähigkeiten der zukünftigen Nutzer reduzieren ließen. Der in der ersten Studie häufig auftretende Fehler, dass die Handfläche noch vor Abschluss des Scan-Prozesses vom Gerät genommen wurde, konnte vollständig behoben werden.

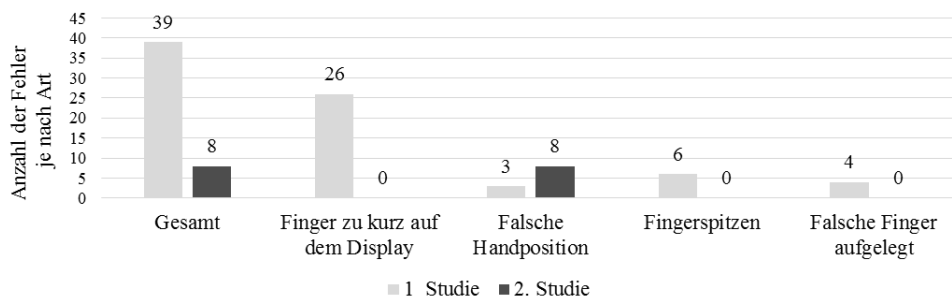


Abbildung 7: Darstellung der Anzahl und Art der Fehler im Vergleich zwischen erster und zweiter Studie

Gemäß der Ergebnisse der beiden Studien wurde außerdem ermittelt, dass ein visuelles Feedback einem haptischen Feedback vorzuziehen ist, um die Nutzer anzuregen, ihre Hand vom Gerät zu nehmen und somit die Möglichkeit der Darstellung von Korrekturmaßnahmen auf der Scanfläche nutzen zu können.

4.3 Dritte Nutzerstudie

Mit den verbesserten und weiterentwickelten Varianten 4 und 5 konnten in Summe 46 der 54 Probanden den Prozess der Fingerabdruckabnahme fehlerfrei (ca. 85%) bewältigen. Mit der Gestaltungsvariante 4 haben fünf von 28 Probanden ($\pm 17,8\%$) einen Fehler bei der Interaktion mit dem Gerät begangen. Mit der Variante 5 waren es drei der 26 Probanden ($\pm 11,5\%$), die fehlerhaft mit dem Gerät interagierten. 76% der Probanden bevorzugten die Gestaltungsvariante 4. Unter anderem wurde der animierte Fortschrittsbalken (in Form eines Scan-Balkens) hierfür als Grund genannt. In der Variante 5 hingegen fehlt diese Information, woraufhin die Probanden die Dauer des Scan-Vorgangs nicht erkannten und demzufolge den notwendigen Verbleib der Handfläche auf dem Gerät nicht korrekt einschätzen konnten. Des Weiteren fehlte in dieser Variante die Rückmeldung für abgeschlossene Teilprozesse, wie sie etwa in Variante 4 angezeigt wird. Mittels eines Checkmark-Icons und einem grün aufleuchtenden Display, welches das Ende von Teilschritten anzeigt, erhielten die Probanden eine verständliche Rückmeldung.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Die Ergebnisse der Studien belegen die Notwendigkeit einer möglichst frühzeitigen Berücksichtigung der Usability bei der Hard- und Software-Entwicklung im Bereich der Sicherheitstechnik. So wurde das erste Interaktionskonzept von nur ca. 26% der Probanden fehlerfrei verstanden. Woraufhin in der zweiten Iteration dieser Anteil bereits auf 76% erhöht werden konnte. Beim teilweise funktionsfähigen Prototypen und einer dritten Iteration konnte schließlich eine 85%ige fehlerfreie Erstbedienung erreicht werden. Die Anwendung entsprechender Prototyping- und Evaluationsmethoden machte es möglich, mit wenig Aufwand bereits in einer frühen Entwicklungsstufe realitätsnahe Nutzerstudien durchzuführen. Aktuell werden Soft- und Hardware bei der Homeland Security in den USA in einer großen Vergleichsstudie erprobt. Aufbauend auf den Ergebnissen wird eine weitere Iterationsschleife erfolgen.

Literaturverzeichnis

- Buber, R. (2009). Lehrbuch. Qualitative Marktforschung: Konzepte, Methoden, Analysen (2., überarb. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Choong, Y., Stanton, B. & Theofanos, M. (2010). Biometric symbol design for the public-case studies in the United States and four Asian countries.
- Ericsson, K.A. & Simon, H.A. (1984). Protocol Analysis. Verbal Reports as data revised edition. Cambridge, MIT Press.
- Gold, S. (2012). Preventing electoral fraud using biometrics. *Biometric Technology Today*, S. 5–6.
- Häder, M. (2015). Empirische Sozialforschung: Eine Einführung (3. Aufl.). Springer Link: Bücher. Wiesbaden: Springer VS.
- Hopper, T. & Nill, N. (2006). FBI Fingerprint Certification Program. NIST Biometric Quality Workshop. http://biometrics.nist.gov/cs_links/quality/workshop1/proc/hopperbiq.pdf.
- Kelley, J. F. (1984). An iterative design methodology for user-friendly natural language office information applications. *ACM Transactions on Information Systems*, S. 26–41.
- Mayring, P. (2003). Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim: Beltz.
- Melita, H. & Mahoney, K. (2012). Modern Technology helps meet the needs of refugees in South Sudan. UNHCR – The UN Refugee Agency. <http://www.unhcr.org.uk/news-and-views/news-list/news-detail/article/modern-technology-helps-meet-the-needs-of-refugees-in-south-sudan.html>.
- Sirotnin, Y. B. (2016). Usability and user perceptions of self-service biometric technologies. International Biometric Performance Conference, Mai 2016.
- Theofanos, M. F., Micheals, R. J. & Stanton, B. C. (2009) Biometrics Systems Include Users. *IEEE Systems Journal*, Vol. 3 (4), S. 461 – 469.
- Vemury, A. (2016). Biometric Concepts of Operation in the Airport Environment. Homeland Security. International Biometric Performance Conference, Mai 2016.
- Wayman, J., Jain, A., Maltoni, D. & Maio, D. (2005). Biometric Systems Technology, Design and Performance Evaluation. London, U.K: Springer-Verlag.

Autoren**Schubert, Daniel**

Daniel Schubert, arbeitet seit Mitte 2012 nach seinem Wirtschaftsingenieurwesen-Studium an der Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement der TU Chemnitz. Er hat bereits verschiedene Forschungs- und Industrieprojekt bearbeitet. Im Rahmen des Projektes InnoTech4Health untersuchte er Medizingeräte auf deren Gebrauchstauglichkeit. Derzeit beschäftigt er sich mit der nutzergerechten Gestaltung von verschiedenen Produkten.

**Seeling, Thomas**

Thomas Seeling ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement. Dort leitet er die Fachgruppe Usability. Seine Arbeitsschwerpunkte liegen u.a. in der Entwicklung innovativer Expertenevaluationsmethoden. Außerdem berät er Unternehmen hinsichtlich der Gebrauchstauglichkeit ihrer Produkte.

**Dittrich, Frank**

Dr. Frank Dittrich ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagements des Institutes für Betriebswissenschaften und Fabrikssysteme der TU Chemnitz. Er leitet dort das Cluster Product Engineering. Seine Arbeitsschwerpunkte liegen u. a. im Bereich der nutzerzentrierten Produktentwicklung.

**Wolfer, Roberto**

Roberto Wolfer ist einer der Gründer und Geschäftsführer der JENETRIC GmbH. Er besitzt langjährige Erfahrungen im Produktmanagement, der Geschäftsentwicklung und dem Vertrieb von biometrischen Systemen. Außerdem hat er mehrere Jahre in der diagnostischen Industrie gearbeitet. Herr Wolfer hat einen Abschluss als Dipl.-Ing. (FH) in Medizintechnik und eine Zusatzausbildung im gewerblichen Rechtsschutz.