

Möglichkeiten und Gestaltung von haptischem Feedback bei Smartphones

Bernhard Griessler
Fachhochschule St. Pölten
St. Pölten, Österreich
dm121510@fhstp.ac.at

ABSTRACT

Dieses Paper beschäftigt sich mit verschiedenen Möglichkeiten, wie Menschen mit technischen Geräten haptisch interagieren können. Der Fokus liegt dabei einerseits auf Möglichkeiten, einen Touchscreen durch haptisches Feedback angenehmer benutzbar zu machen, aber auch Lösungen zur Navigation und Unterstützung blinder Menschen werden analysiert. Eine Umfrage mit 33 Teilnehmenden Personen bietet schließlich eine Analyse, inwieweit taktile Eingabeformen von den Menschen gewünscht werden.

Keywords

Mobile, Smartphone Navigation, Haptic, Tactile, Vision Substitution, Wayfinding

1. EINLEITUNG

Seit der Weitentwicklung von Touchscreens und dafür geeigneter interaction designs ist diese Technologie in vielen modernen Mobilgeräten zu finden. Hardware-Bedienelemente werden bei Smartphones und Tablets zukzessive weniger und durch softwaregesteuerte Bedienelemente auf einem Screen ersetzt. Während Apple bei seinen Geräten kontinuierlich auf die Beibehaltung des Home-Buttons setzt, verschwinden bei vielen modernen Android-Geräten die Navigationsbuttons vom Gerät und werden Teil des Touchscreen-Bedienkonzeptes. Dieses Vorgehen hat technisch gesehen auch Vorteile, eine im Zuge dieser Arbeit durchgeführte Umfrage belegt jedoch, dass zumindest eine gewisse Anzahl an hardwareseitigen Eingabeelementen bevorzugt wird. Um das haptische Feedback einer normalen Tastatur zu ersetzen, gibt es verschiedene Konzepte, die im folgenden behandelt werden. Aber nicht nur als Feedback bei Nutzereingaben können taktile Feedbacks das Leben erleichtern. So gibt es Konzepte und Prototypen für Kommunikation via Vibration, Unterstützung von blinden Menschen durch haptisches Smartphone-Feedback und auch Navigationslösungen, die es ermöglichen, den richtigen Weg ohne einen Blick auf ein Display zu finden.

2. KONZEPTE

2.1 Bedienung von Touchscreens

Die Bedienung von Touchscreens ist keine neue Technologie. Der wirkliche Durchbruch kam allerdings erst durch die Möglichkeit, das Gerät ohne eigenen Stift dafür zu bedienen. Doch auch wenn die Bedienung von Touchscreens in vielen Fällen eine natürlichere Interaktion ermöglicht als das Verwenden von Tasten, so gaben immerhin 21 von 33 befragten Personen an, dass sie gerne eine spürbare Bestätigung für ihre Eingaben hätten.

Lee et al. [6] verwandeln mittels eines eigens angefertigten bumper cases für Smartphones audiofeedback in taktiles Feedback, was für bessere Interaktion sorgen soll. Genaue Zahlen und eine detaillierte Beschreibung der Tests sind leider nicht vorhanden.

2.1.1 Audiovisuelles Feedback, Vibration bei Tastendruck

Während Android standardmäßig ein leichtes Vibrieren bei Tasteneingaben anbietet, bietet iOS lediglich ein audiovisuelles Feedback in Form eines Geräusches und der Vergrößerung des gewählten Buchstaben an. Während Apps wie Vibrus in frühen iOS Versionen diese Funktionalität noch anboten, scheint es derzeit keinerlei Möglichkeit geben, ein Vibrationsfeedback für Tasteneingaben auf dem iPhone zu bekommen.

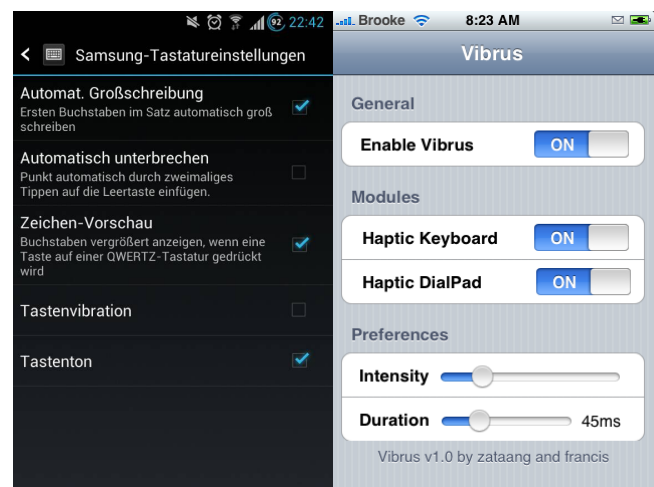


Abbildung 1 & 2: Einstellungsmöglichkeiten für haptisches Feedback bei Android (Abb. 1) und iOS App „Vibrus“ bis zum iPhone 2G (Abb. 2)

2.1.2 Tactus - Physische Buttons in Touchscreens

Eine gänzlich andere Herangehensweise bietet Tactus[5,10,11]. Hier werden anstatt der üblichen Glas- oder Plastikplatte über dem Touchscreen mehrere Schichten angebracht, die durch das Verlagern einer Flüssigkeit in bestimmte Bereiche für jeden Anwendungszweck passende Erhebungen generieren können. Beispielsweise kann so eine komplette QWERTZ-Tastatur erzeugt werden, die Anwendungsgebiete reichen laut Hersteller aber auch bis hin zu Fernbedienungen und Mischpulten [11].



Abbildungen 3-5: Verschiedene Einsatzmöglichkeiten für Tactus Interfaces [11]

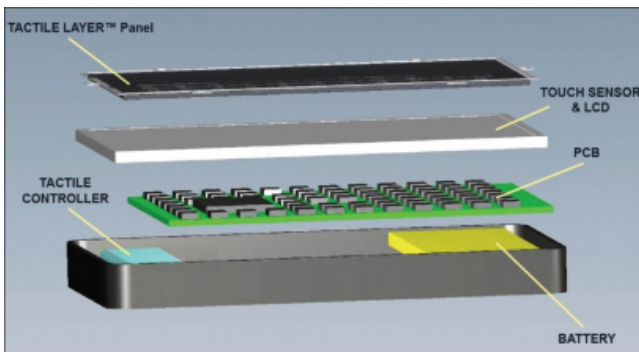


Abbildung 6: Aufbau eines Touch-Gerätes mit Tactus Panel

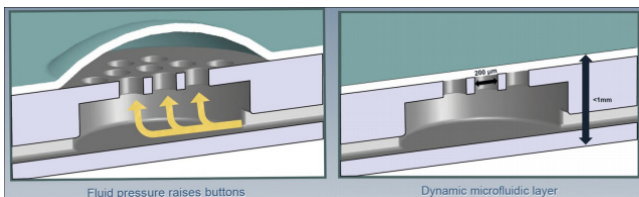


Abbildung 7: Funktionsweise von Tactus

2.2 Userfeedback ohne Screen

2.2.1 Navigationsunterstützung

Pielot et al [8] untersuchen in ihrer Arbeit die Android Applikation *Pocket Navigator*. Hier bekommt der User kontinuierlich kurze Vibrationsimpulse, die ihm anzeigen, wohin er gehen muss. Zwei gleiche Vibrationsimpulse kurz hintereinander signalisieren den Weg geradeaus. Ist die erste Vibration länger,

so muss der Nutzer/die Nutzerin weiter in Richtung links, ist die zweite Vibration länger, muss nach rechts gegangen werden. Der Nachteil an dieser Technologie ist die Tatsache, dass das Smartphone nur dann die genaue Ausrichtung feststellen kann, wenn es in Bewegung ist [8]. Jacob et al. [4] verwenden bei ihrer Analyse verschiedener taktiler Navigationsprototypen. Auch hier gibt es verschiedene Ansätze. Während *HapticStayOnPath* nur die allgemeine Position des Nutzers/der Nutzerin verwendet, um darauf basierend eine Route anzuzeigen, verwenden andere Prototypen teilweise auch mehrere Daten, wie beispielsweise die Bewegungsrichtung. Neben der Methode von Pocket Navigator gibt es dabei auch noch die Herangehensweise, die richtige Richtung über den Abstand zwischen zwei Vibrationsignalen zu bestimmen. Vorstellen muss man sich dies wie einen Radar-Bildschirm, der bei der ersten Vibration beginnt, zu rotieren, je nach Zeitabstand zwischen den Vibrationen muss man nun einen Winkel zwischen 1 und 360 Grad einschlagen. Einen Spezialfall stellt hier der *Vibrobelt* von Steltenpohl and Bouwer [9] dar. Diese Navigationsmöglichkeit sendet dem Nutzer/der Nutzerin die Richtungsinformationen über einen Vibrationsgürtel.

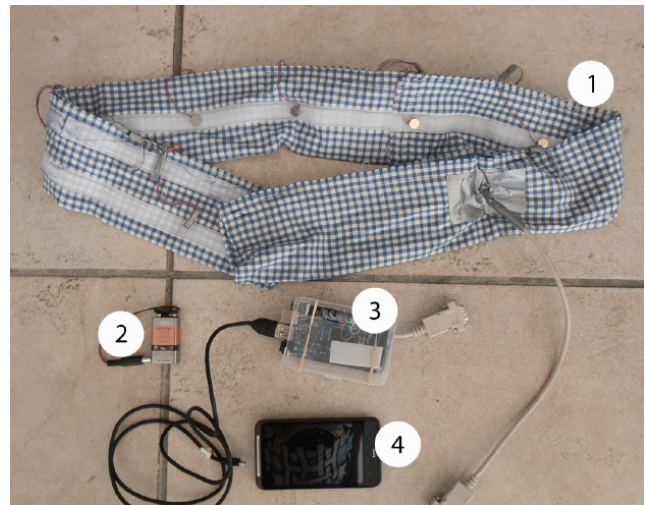


Abbildung 8: Die benutzten Hardwareteile des Vibrobelt: (1) Ein speziell angefertigter Gürtel mit acht Vibrationsmittern, (2) eine Batterie, (3) ein Arduino Mega ADK und (4) ein Android Desire HD Android Smartphone

Für den Test wurden zwei verschiedene Routen verwendet. Eine Route mit 4, und eine mit 5 Wegpunkten, beide rund 900 Meter lang. Beide Routen wurden sowohl mittels visueller, als auch mit taktiler Navigation auf Fahrrädern getestet. In der anschließenden Umfrage empfanden 12/20 Personen die taktiler Navigation als weniger ablenkend, Gründe dafür waren unter anderem das reflektierende Display. Die Navigation mittels Vibrationen wurde von den Testpersonen durchwegs gut aufgenommen, wobei Unzufriedenheit unter anderem mit der Stärke der Vibrationen vorhanden war. Ein weiteres Problem war, dass die Personen teilweise Schwierigkeiten hatten, zwischen den Informationen für den nächsten Wegpunkt und denen für den endgültigen Zielpunkt zu unterscheiden [9].

2.2.2 Unterstützung für Blinde Menschen

Akhter et al. [1] spezialisieren sich auf die Möglichkeiten, Blinde Menschen durch taktiler Feedback zu unterstützen. Als Begründung dafür dient beispielsweise, dass die Unterstützung

durch Audiosignale ihre Fähigkeit, die Umgebungsgeräusche wahrzunehmen einschränkt und ihnen daher zwar ein Problem abnimmt, teilweise aber neue schafft. Die Vibrationen sollen den Personen dabei anzeigen, wie weit entfernt sich ein Objekt befindet. Zur Umsetzung wurde eine Smartphone Kamera genutzt, die mit Hilfe einer Rig Konstruktion mit Spiegeln ein linkes und ein rechtes Bild aufnahm, was es ermöglichte, die Entfernung zu bestimmten Objekten zu berechnen.

2.2 Unterstützung der Kommunikation

Hoggan et al. [3] nutzen ForcePhone, ein mobiles, synchronisiertes haptisches Kommunikationssystem, das es Nutzern und Nutzerinnen erlaubt, während eines Telefonanrufs ihr Mobilgerät mehr oder weniger stark zu drücken. Die Intensität davon wird dabei in Vibrationen auf dem Telefon des Empfängers/der Empfängerin übertragen. Damit versuchen die WissenschaftlerInnen, einen zusätzlichen Kommunikationskanal zu schaffen, der Anrufe mit Mobiltelefonen persönlicher machen soll. Die dabei entstehenden Vibrationsnachrichten nennen sie *pressages*. ForcePhone ist ein Prototyp eines Mobiltelefons, der im Zuge der Forschung an der Universität Helsinki in Kooperation mit dem Nokia Research Center entwickelt wurde. In einer durchgeführten Studie wurde herausgefunden, dass die Testpersonen nach dem Senden von *Pressages* kurz warteten, um in der Konversation Platz für den zusätzlichen Kommunikationskanal zu schaffen. Die Testpersonen führten Gespräche mit einer Durchschnittsdauer von 4 Minuten und 43 Sekunden und sendeten durchschnittlich 15,56 *pressages* in jedem Anruf. In sämtlichen Telefonaten wurden *pressages* verwendet.

3. ERGEBNISSE DER UMFRAGE

Die Altersverteilung der Umfrage zeigte, dass von 33 befragten Personen 8 unter 20 Jahre waren, 21 im Alter von 21 bis 30 Jahren, eine Person ist älter als 40. An der Umfrage nahmen 17 Frauen und 14 Männer teil, 2 Personen machten hier keine Angabe. 15 von 33 Personen behaupten von sich selbst, gerne die neueste Technologie zu besitzen. 28 der Befragten besitzen ein Smartphone, aber nur 22 davon sind der Meinung, das Smartphone hätte ihr Leben erleichtert. 26 Personen bevorzugen Touchscreens anstelle herkömmlicher Tastentelefone, aber nur 4 Personen sind der Meinung, dass ein Touchscreen-gestütztes Gerät komplett ohne Tasten auskommen muss. 27 der befragten Personen wollen zumindest die Grundfunktionen (Einschalten, Startbildschirm, Lautstärke) durch Tasten repräsentiert haben. Haptisches Feedback verwenden von allen Befragten nur 3 Personen, während 29 die Vibration bei Anrufen und Nachrichten aktiviert haben. 12 Personen können sich vorstellen, dass Vibrationen den Blick auf ein Display sinnvoll ersetzen können, 4 sind der Meinung, dass Kommunikation angenehmer und intensiver werden könnte, wenn man die Möglichkeit hat, über Vibrationsnachrichten zu kommunizieren.

4. ERKENNTNISSE

Überlegungen zur Nutzung taktiler/haptischer Interaktionsmöglichkeiten in Bezug auf Smartphones sind weit verbreitet. Da

unser Tastsinn im realen Leben an vielen Punkten eine Schlüsselrolle dabei spielt, etwas zu begreifen, wirkt es für Menschen teilweise unnatürlich, beim Smartphone kaum Feedback zu bekommen. Die derzeitigen Möglichkeiten sind einerseits eingeschränkt, so ist ein taktiler Feedback für Tastatureingaben bei iOS Geräten derzeit nicht möglich, andererseits nutzen nur drei der befragten Personen überhaupt taktiler Feedback, obwohl es bei Android Geräten verankert ist. Das zeigt, dass eine simple Vibration zu wenig nah an der Realität liegt. Die meisten Menschen sind bei Tastatureingaben gewohnt, etwas zu haben, das sich abhebt, auf das man drücken kann. In diese Kerbe schlägt Tactus, das von Applikationen aufgerufen werden und beliebige Erhebungen auf dem Gerät erzeugen können soll. Diese Technologie könnte das Tippen auf Smartphones erheblich angenehmer machen, da es sich hierbei um eine bereits bekannte, taktile Metapher handelt, denn das Tippen auf einer Tastatur und das Gefühl dabei kennen in der heutigen Zeit wohl die meisten Menschen, die sich in der Zielgruppe für eine solche Technologie befinden. Allerdings wird hier auch der entscheidende Faktor sein, wie es sich anfühlt, die Tasten zu drücken. Tatsächlich ist das Thema des haptischen/taktilen Feedbacks allerdings für die meisten Menschen kaum greifbar. Die Tatsache, dass nur 12 von 33 Personen der Meinung sind, dass Vibrationen in bestimmten Lebenslagen einen Blick auf das Display ersetzen können zeigt, dass es keine bekannten Paradigmen gibt, die bei einer Vibration den Rückschluss auf eine bestimmte Information zulassen. Eine Vibration bei Smartphones kann derzeit sehr vieles bedeuten. Um einen wirklichen Mehrwert zu haben, müsste eine Technologie also eine ganz bestimmte Gestaltung von Vibrationsabfolgen aufweisen. Auch das Projekt zur Unterstützung blinder Personen ist durchaus interessant, eine brauchbare reale Umsetzung in der derzeitigen Form mit einem Smartphone mit einem Rig erscheint aber eher unwahrscheinlich. Zudem müsste in diesem Fall die blinde Person das Smartphone im richtigen Winkel halten, um brauchbare Bilder zu machen. Der Versuch von Hoggan et al., Kommunikation durch die Schaffung eines zusätzlichen Kanals aufzuwerten beschreibt ebenfalls eine interessante Idee. Ob es allerdings wirklich zu einer Umsetzung im großen Maßstab kommen wird, ist sehr fraglich. Einerseits wird dafür eine spezielle Hardware benötigt, aber selbst wenn diese vorhanden ist, müssten sich noch verschiedene Handyhersteller auf ein gemeinsames Protokoll einigen, um auch herstellerübergreifend agieren zu können.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Insgesamt gibt es sehr interessante Konzepte, die in Zukunft den Umgang mit Smartphones mehr in unser gewohntes Leben integrieren könnten. So könnte es zum Beispiel sein, dass künftig Radfahrer/innen mit Hilfe von Vibrationsgürteln Navigationssysteme nutzen können, ohne auf einen Blick auf das Display angewiesen zu sein. Sehr problematisch dürfte in diesem Zusammenhang die Intensität der Vibrationen sein, da Menschen ein sehr unterschiedliches Empfinden in Bezug auf Vibrationen haben [9]. Die Umfrageergebnisse zeigen auch, dass Vibrieren für die Menschen oft störend ist. Vibrationssignale sind aufgrund der fehlenden allgemein bekannten Paradigmen kaum eindeutig als etwas bestimmtes zu identifizieren. Die größte Herausforderung bei der Nutzung von haptischem Feedback dürfte es also sein, dieses Feedback so angenehm zu gestalten, dass

es sich in den Lebensalltag der Menschen einfügt und nicht als störend empfunden wird.

6. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: <http://www.android-hilfe.de/attachments/samsung-galaxy-note-2-n7100-forum/176854d1362347026-haptisches-feedback-deaktivieren-uploadfromtaptalk1362347016826.jpg>
Einstellungsmöglichkeiten für haptisches Feedback bei Android, abgerufen am 31.03.2013

Abb.2: <http://www.appleiphoneschool.com/wp-content/uploads/2008/10/vibrus10c3.png>
Möglichkeiten zur Einstellung von haptischem Feedback beim iOS App „Vibrus“, abgerufen am 31.03.2013

Abb. 3-5: <http://www.tactustechnology.com/>
Verschiedene Einsatzmöglichkeiten für Tactus Interfaces, abgerufen am 31.3.2013

Abb. 6: Aufbau eines Touch-Gerätes mit Tactus Panel [10]

Abb. 7: Funktionsweise des Tactus Panels [10]

Abb. 8: Vibrobelt [9]

7. QUELLEN

[1]Akhter, S. et al. 2011. A Smartphone-based Haptic Vision Substitution system for the blind.

[2]Azenkot, S. et al. 2011. Smartphone Haptic Feedback for Nonvisual Wayfinding.

[3]Hoggan, E. et al. 2012. Pressages: augmenting phone calls with non-verbal messages.

[4]Jacob, R. et al. Guided by touch: tactile pedestrian navigation. 2011.

[5]Karlin, S. 2013. tactus technology - this ces darling adds tactile feedback to virtual keyboards. SPECTRUM.IEEE.ORG. APR 2013 (Apr. 2013), 23.

[6]Lee, J. et al. 2013. Haptic Interaction with User Manipulation for Smartphone.

[7]Lefebvre, G. et al. 2013. Coupling Gestures with Tactile Feedback: A Comparative User Study.

[8]Pielot, M. et al. 2010. PocketNavigator: Vibro-Tactile Waypoint Navigation for Everyday Mobile Devices.

[9]Steltenpohl, H. and Bouwer, A. 2013. Vibrobelt: Tactile Navigation Support for Cyclists.

[10]Tactus Technology ed. 2012. Taking Touch Screen Interfaces Into A New Dimension.

[11]<http://www.tactustechnology.com/> ausghoben am 28.3.2013.