

Ausgangslage

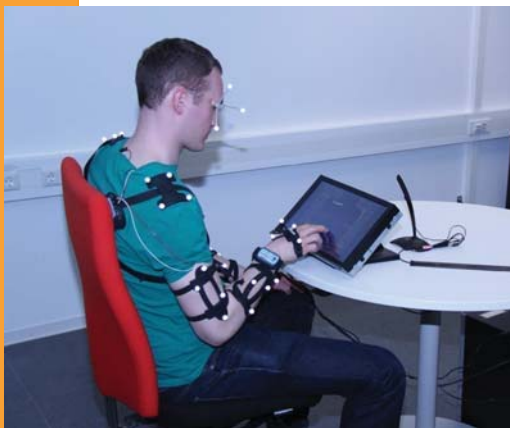
Touchscreens werden in der Mensch-Maschine-Interaktion zunehmend eingesetzt. Sie weisen jedoch im Gegensatz zu ihren mechanischen Vorgängern kein haptisches Feedback, keine über den Tastsinn vermittelte Rückmeldung auf.

Die fehlende Rückmeldung wird in mobilen Geräten wie Tablets und Smartphones durch unterschiedliche Techniken ersetzt. Anders als bei visuellen und auditiven Anzeigen fehlen in der Fachliteratur systematische Gestaltungsempfehlungen für die Generierung haptischer Rückmeldungen.

InterHapt – Interaktionsuntersuchungen für haptisches Feedback elektronischer Eingabegeräte

Stand der Forschung

Nach Hoggan et al. (2008) werden auf einem Touchscreen mit haptischer Rückmeldung Texte mit weniger Fehlern und schneller eingegeben als auf einem ohne haptische Rückmeldung. Bei der geeigneten Gestaltung haptischer Rückmeldung können Eingaben ähnlich effektiv und effizient erfolgen wie



Versuche am Touchscreen mit Motiontracking und Elektromyografie (Kruß 2013)

auf herkömmlichen physischen Tastaturen. Es fehlt jedoch an Gestaltungsregeln für die haptische Rückmeldung. Oft werden Phänomene haptischer Wahrnehmung aufgeführt und Einzellösungen für eine Rückmeldung beschrieben, um dann die Notwendigkeit weiterer Erforschung der haptischen Wahrnehmung zu betonen (Jones & Sarter 2008). Ebenso wird in dem von Kern (2009) herausgegebenen Buch die Erzeugung haptischer Rückmeldungen behandelt, ohne dass Gestaltungsempfehlungen gegeben werden.

Die Vierkanaltheorie beschreibt die Mechano-rezeptoren in der Haut, durch welche sich unterschiedliche mechanische Reize differenzieren lassen (Choi & Kuchenbecker 2013, Gescheider et al. 2009). Durch Ansprechen einzelner Kanäle können komplexe Stimuli erzeugt werden – eine Möglichkeit, die bisher noch nicht genutzt wird und ebenfalls differenzierte Gestaltungsempfehlungen erfordert.

Projektziel

Da es selbst für schon verfügbare Möglichkeiten haptischer Rückmeldungen keine Gestaltungsempfehlungen gibt, ist bisher für jeden Anwendungsfall eine individuelle Untersuchung notwendig. Deshalb werden im Projekt InterHapt Gestaltungsempfehlungen zur haptischen Rückmeldung durch empirische Untersuchungen erarbeitet. Die Ergebnisse ermöglichen die Gestaltung berührungsbasierter Benutzungsschnittstellen, die durch eine aufgabenangemessene und erwartungskonforme haptische Rückmeldung den mechanischen Vorbildern ähneln. Dadurch lässt sich besonders bei älteren Nutzern, die an mechanische Eingabegeräte gewöhnt sind, eine intuitive Interaktion und hohe Akzeptanz erreichen. Somit wird auch Aspekten des „Design for All“ in Zeiten des demografischen Wandels entsprochen.



EMG-Elektrodenposition für Delta- und Trapezmuskel (Kruß 2013)

Literatur

Choi, S.; Kuchenbecker, K. J.: Vibrotactile Display: Perception, Technology, and Applications. In: Proc. IEEE 101 (2013), Nr. 9, S. 2093–2104

Gescheider, G. A.; Wright, J. H.; Verrillo, R. T.: Information-Processing Channels in the Tactile Sensory System: A Psychophysical and Physiological Analysis. New York: Psychology Press, 2009 (Scientific psychology series)

Hoggan, E.; Brewster, S. A.; Johnston, J.: Investigating the Effectiveness of Tactile Feedback for Mobile Touchscreens. In: Burnett, M. et al. (Hrsg.): Proceedings 26th Annual CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Florenz 2008). New York: ACM, 2008, S. 1573–1582

Jones, L. A.; Sarter, N. B.: Tactile Displays: Guidance for their Design and Application. In: Human Factors 50 (2008), Nr. 1, S. 90–111

Kern, T. A. (Hrsg.): Engineering Haptic Devices: A Beginner's Guide for Engineers. Berlin: Springer, 2009

Kruß, S.: Ermittlung der Muskelermüdung mittels EMG. Diplomarbeit. Universität Kassel, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systemtechnik, 2013

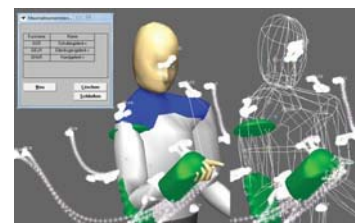
Thornagel, D.: Entwicklung und Demonstration eines Verfahrens zur biomechanischen Analyse der Interaktion mit stationären Touchscreens mittels RAMSIS. Diplomarbeit. Universität Kassel, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systemtechnik, 2013



Vorgehensweise

Im Rahmen von Nutzertests wird die haptische Rückmeldung bei der Eingabe auf virtuellen Tastaturen in Laborstudien objektiv und subjektiv bewertet. Dazu werden stationäre Touchscreens um haptische Rückmeldungen unterschiedlicher Form ergänzt; in einer weiteren Versuchsreihe werden geeignete Mobilgeräte eingesetzt. Es werden etwa 30 Probanden eingeplant, wobei die Stichprobe nach Geschlecht, Altersverteilung, Händigkeit und Technikaffinität ausgeglichen sein soll.

Subjektive Bewertungen werden durch Befragung erhoben. Für die Erfassung von Körperhaltung und Bewegung wird ein Motiontrackingsystem (Bild links) verwendet, um beispielsweise die Belastung von Gelenken zu ermitteln (Bild unten), zur Erfassung der Nutzerbeanspruchung wird physiologische Messtechnik eingesetzt werden (EKG und EMG für physische Beanspruchung, Herzratenvariabilität für mentale Beanspruchung – Bild Mitte). Gleichzeitig werden mehrere Videokanäle aufgezeichnet, wobei auch das Gesicht der Versuchsperson zur Auswertung der Mimik und Erfassung emotionaler Reaktionen aufgenommen wird. Diese umfangreiche Datenerfassung ermöglicht es, optimale Gestaltungshinweise zu liefern, die der Fachöffentlichkeit in Veröffentlichungen und Workshops zur Verfügung gestellt werden.



Ermittlung von Maximalmomenten (Thornagel 2013)

Bearbeiter: Dr.-Ing. Bernd-Burkhard Borys
Martin Seeger, M. Sc.
Tobias Stein, M. Sc.

GEFÖRDERT VOM

