

Sind “richtige“ Tasten besser?

Vergleich Touch- bzw. Tasten-basierter Texteingabe auf dem Smartphone

Patricia Böhm, Andrea Hansbauer, Christian Wolff

Lehrstuhl für Medieninformatik, Universität Regensburg

Zusammenfassung

Im Vergleich zu physischen Tastaturen mangelt es den virtuellen Tastaturen an haptischem Feedback und der Möglichkeit, die Tasten auch „blind“ zu bedienen. Diese Studie vergleicht die Eingabegeschwindigkeit, Fehlerrate und wahrgenommene Usability von Touch- und Tasten-QWERTZ-Tastatur für die Texteingabe am Smartphone. Als Evaluationsgegenstände dienen die Smartphones *BlackBerry Z10* und *BlackBerry Q5*. In einer Nutzerstudie mit 30 Probanden werden fünf vorgegebene Phrasen eingetippt und Tippgeschwindigkeit sowie Fehlerrate mithilfe einer App geloggt, sowie der *System Usability Scale* (SUS) erhoben. Sowohl bei der Eingabegeschwindigkeit, als auch der Usability kann ein signifikanter Unterschied zugunsten des Touch-Gerätes festgestellt werden. Bei der Fehlerrate unterscheiden sich beide Eingabesysteme nicht.

1 Einleitung

Smartphones besitzen zahlreiche textbasierte Funktionen wie E-Mail, Internet Browsing, Instant Messaging. Das Eingeben von Text ist daher eines der am häufigsten genutzten Features (Smith 2015). Eingabetechniken, die eine schnelle und fehlerfreie Eingabe von Text ermöglichen, sind insofern für die Usability der Systeme von entscheidender Bedeutung. Die meisten Smartphones besitzen eine virtuelle Tastatur, die bei Bedarf auf dem Screen eingeblendet wird und eine abgespeckte bzw. auf mehrere Screens verteilte Version einer „physischen“ Tastatur repräsentieren (Krisstenson 2009, S. 87).

Die fehlende Haptik auf Touchscreen-Tastaturen wird in der Literatur vielfach als Nachteil diskutiert (Krisstenson 2009, S.87; Hoggan, Brewster & Johnston, 2008, S. 1573): Die Tasten lassen sich nicht erfühlen, so dass der Nutzer nicht unterscheiden kann, ob der Finger sich auf oder neben einer Taste befindet. Auf diese Weise können versehentlich benachbarte Tasten aktiviert werden. Auch der Druckpunkt physischer Tasten ist auf virtuellen Tastaturen

nicht vorhanden, so dass der User kein taktils Feedback über die erfolgreiche Aktivierung erhält. Angesichts dieser offensichtlichen Nachteile von On-Screen-Tastaturen auf Touchscreens stellt sich die Frage, inwieweit mit ihnen eine mit der Nutzung physischer Tasten vergleichbare Performanz und Usability erreicht werden kann. In einer Nutzerstudie werden die Performanz und Usability einer touchbasierten und tastenbasierten QWERTZ-Tastatur für die Texteingabe am Smartphone erhoben und gegenübergestellt.

2 Forschungskontext

Im Bereich der mobilen Texteingabe werden sehr unterschiedliche Fragestellungen untersucht, weshalb hier nur ein Überblick gegeben werden kann. Der Einfluss verschiedener Kontextfaktoren auf die Texteingabe stellt einen Schwerpunkt der Forschung dar. Darüber hinaus werden verschiedene Ansätze zur Optimierung der mobilen Texteingabe entwickelt (Page 2013). Wie Reyal, Zhai & Krisstenson (2015) feststellen, mangelt es jedoch an Studien, die die Performanz von Smartphone-Texteingabe-Systemen evaluieren. Dennoch hat sich ein methodisches Framework etabliert, das abschließend skizziert wird.

Ein prägendes Merkmal der mobilen Texteingabe ist die geringe Größe der Tastatur bzw. der Tasten. Sears et al. (1992) untersuchen den Zusammenhang zwischen Größe der Tastatur am Touchscreen und Texteingabe-Geschwindigkeit (gemessen in *words per minute*, wpm). Dabei wurden vier Tastaturgrößen untersucht, die von 24,8 bis 6,8 cm Breite reichten. Erfahrene Nutzer erreichen auf der kleinsten Tastatur eine Tippgeschwindigkeit von 21 wpm und auf der größten 32 wpm. MacKenzie und Zhang (2001) untersuchen den Einfluss der Größe der Tastaturen für die Eingabe mit dem Stylus und kommen dabei zu einem anderen Ergebnis: Sie messen Fehlerrate und Texteingabegeschwindigkeit bei der Texteingabe am Tablet mit einer großen Tastatur mit Tasten, die 10x10mm groß sind, und einer kleinen Tastatur mit Tasten, die 6,4x6,4 mm groß sind. Auf der großen Tastatur ist die Eingabegeschwindigkeit mit 21,17 wpm nur geringfügig höher als bei der kleinen mit 19,97 wpm. Neben der Displaygröße beeinflussen also auch andere Faktoren wie hier die Texteingabe mit dem Stylus die Performanz.

Azenkot und Zhai (2012) untersuchen, wie sich unterschiedliche Fingerpositionen, konkret die Eingabe mit dem Zeigefinger, einem Daumen, oder zwei Daumen, auf die Texteingabe auf Touch-Keyboards auswirken. Die Eingabe mit beiden Daumen ist hier mit 50 wpm am schnellsten, wies aber mit 10,8 % die höchste Fehlerrate auf. Ein weiterer Faktor, der die Texteingabe beeinflusst, ist der Zustand, in dem sich eine Person befindet. Clawson et al. (2014) untersuchen, welchen Einfluss Haltung und Position des Nutzers auf die Eingabegeschwindigkeit hat. Als Eingabegerät wurde ein *BlackBerry Curve* mit einer physischen QWERTY-Tastatur verwendet (Clawson et al., 2014, S. 343). Sie stellen fest, dass die Eingabegeschwindigkeit beim Gehen geringer ist als beim Sitzen oder Stehen (Clawson et al., 2014, S. 344).

Um Tippgeschwindigkeit und Fehlerrate der mobilen Texteingabe zu optimieren, werden unterschiedliche Ansätze verfolgt. Dunlop et al. (2012) entwickeln die QWERTH-Tastatur,

die eine Mischung aus Einzeltasten für eine einzelne Buchstaben und kombinierten Tasten für mehrere Buchstaben darstellt. Die Tasten werden dabei so belegt, dass nur Buchstaben zusammen auf eine Taste kombiniert werden, die keine Schwierigkeiten bei der Prädiktion darstellen. Insgesamt kann durch diesen Ansatz die Größe der Tasten von 1/10 der Breite des Screens auf 1/5 gesteigert werden bei angenähertem QWERTY-Layout. Ein weiterer Ansatz stellt die Verbesserung der Eingabe durch Autokorrektur und Wortvorhersage dar. Basis hierfür sind probabilistische Sprachmodelle, die Wort- bzw. Korrekturvorschläge aus den bereits eingegeben Zeichenfolgen ableiten können (MacKenzie & Tanaka-Ishii, 2010, Kapitel 2). Goodman et al. (2002) kombinieren das Sprachmodell mit einem Tastendruck-Modell, das die Nähe bzw. die Wahrscheinlichkeit versehentlicher Aktivierung von Tasten modelliert und erreichen damit eine signifikante Verringerung der Fehlerrate (Goodman et al. 2002, S. 195).

Für die Evaluation bzw. den Vergleich verschiedener Texteingabesysteme haben sich in der Forschung verschiedene Metriken und Testmethoden herausgestellt. Eine verbreitete Methode ist das *unconstrained text entry paradigm*. Den Probanden wird dabei eine kurze Phrase präsentiert, die sie „schnell und genau“ abtippen müssen. Dieser Vorgang wird wiederholt, dabei werden die Eingabe-Events geloggt (Wobbrock, 2007, S.48). Die Evaluation findet meist im Labor statt. Im Sinne einer realistischeren Testumgebung lassen Rey, Zhai & Krisnensson (2015) ihre Probanden das eigene Handy benutzen und verteilen die Aufgaben über einen längeren Zeitraum, so dass die Probanden den Text in verschiedenen Alltagssituationen eingeben. Zur Beurteilung von Texteingabesystemen existieren zeichenbasierte Metriken wie *intra character time* (Zeit, die zum Eingeben eines Zeichens benötigt wird), oder *inter character time* (Zeit, die zwischen der Eingabe zweier Zeichen benötigt wird, Wobbrock, 2007, S.48). Daneben gibt es aggregierte Metriken wie Texteingabegeschwindigkeit in Wörtern pro Minute (wpm) oder Fehlerrate, die eine Aussage über die Texteingabemethode als Ganzes erlauben und hier in der Studie erhoben wurden.

3 Evaluationsstudie

In einem *within-subjects design* werden Performanz und Usability einer Touchscreen-QWERTZ und einer Tasten-QWERTZ erhoben. Die unabhängigen Variablen sind *Touch* bzw. *Tasten-QWERTZ*, abhängige Variablen sind die Eingabegeschwindigkeit in Wörtern pro Minute (wpm) und die Fehlerrate. Zusätzlich wird der *System Usability Scale* erhoben. Die Methodik orientiert sich dabei an MacKenzie 2007 (S. 75ff.).

3.1 Evaluationsgegenstände

Für die vergleichende Evaluation werden zwei *BlackBerry*-Smartphones verwendet, das *BlackBerry Z10* und das *BlackBerry Q5*. Wie eine Umfrage im Vorfeld bestätigte, haben nur sehr wenige Smartphone-Nutzer Erfahrung mit diesen Geräten, so dass die Vorerfahrung mit dem konkreten Gerät und seinem Layout kontrolliert werden kann. Um interne Validität gewährleisten zu können, sollte der Aufbau beider Tastaturen möglichst identisch sein, so

dass Unterschiede in Performanz und Usability auf die Art der Tastatur zurückgeführt werden können. Was die Anordnung von Buchstaben, Umstelltaste, Leertaste, Enter- und Löschen-Taste betrifft, entsprechen beide Testgeräte dieser Anforderung. Unterschiede existieren im Bereich der Eingabe von Zahlen und Interpunktion. Die physischen Tasten des Q5 besitzen eine Doppelbelegung mit Ziffern und Interpunktionszeichen, die über eine zusätzliche „Alt“-Taste eingegeben werden können. Dadurch entfallen bei dieser auch zusätzliche Tasten für Punkt und Komma. Der Modus für die Eingabe von Ziffern und Interpunktion ist ein charakteristisches Merkmal für eine physische Tastatur und ein wichtiger Unterschied der beiden Testgeräte.



Abbildung 1: Gesamtansicht und Tastatur des BlackBerry Z10

Das *BlackBerry Z10* verfügt über ein 4,2 Zoll großes IPS-Display und hat eine Auflösung von 1280x768 Pixel. Die Tastatur ist 5,5 cm x 3,7cm und verfügt in der Standardansicht über 33 Tasten, wobei die Buchstaben 7 mm hoch und 4 mm breit sind. Das Tastaturlayout entspricht, was die Buchstaben und wichtige Tasten betrifft, im Wesentlichen dem in der DIN 2137:2012-06 festgelegten QWERTZ-Layout. Die Buchstaben sind in drei Reihen angeordnet, wobei Umlaute fehlen und durch einen entsprechenden *longpress* zu erreichen sind. In der dritten Zeile befinden sich links und rechts von den Buchstaben die Umstelltaste und die Löschentaste. In der vierten Zeile sind die Tasten für Sonderzeichen bzw. Zahlen, Komma, Leerzeichen, Punkt und die Enter-Taste.

Das *BlackBerry Q 5* verfügt über ein 3,1 Zoll großes Display mit einer Auflösung von 720x720 Pixel. Die Tastatur ist 6,1 x 2,8 cm und verfügt über 35 physische Tasten, wobei die Tasten für die Buchstaben 6,5 mm hoch und 5 mm breit sind. Das Tastaturlayout der Buchstaben entspricht dem QWERTZ-Standard, wobei wie bei der Tastatur des *Z10* die Umlaute fehlen und über *longpress* zugänglich sind. Ein Unterschied zur Tastatur des *Z10* ist die Doppelbelegung der Buchstabentasten mit Zahlen. Über die Alt-Taste können Zahlen eingegeben werden. Die Interpunktionszeichen sind anders als beim *Z10* über Doppelbelegung zugänglich, wobei die wichtigsten Tasten mit Punkt und Komma ähnlich wie beim *Z10* in der dritten Reihe bzw. vierten Reihe in der Nähe der Leertaste zu finden sind.



Abbildung 2: Gesamtansicht und Tastatur des BlackBerry Q5

3.2 Probanden

Für die Evaluation wurden 30 Probanden aus unterschiedlichen Altersstufen und Tätigkeitsbereichen rekrutiert. Mit 18 Männern und 12 Frauen war die Geschlechterverteilung nicht ganz ausgewogen. Die Altersspanne der Teilnehmer reichte von 14 bis zu 55 Jahren ($M=23,3$, $SD=7,08$). Unter den Probanden waren 21 Studenten, 6 Berufstätige und 3 Schüler. Ihre Erfahrung mit Smartphones und ihr Texteingabeverhalten wurden mithilfe eines Fragebogens erfasst. Alle Testpersonen hatten keine Erfahrung mit *BlackBerry*-Geräten und gaben an, QWERTZ-Tastaturen auf Smartphones zu nutzen. 8 Probanden hatten in der Vergangenheit Erfahrung mit physischer QWERTZ-Tastatur auf älteren Handymodellen gesammelt. 22 Personen benutzen ein Android-Gerät, 5 ein Apple-Gerät, 2 ein Windows-Gerät und 1 ein sonstiges Gerät. 26 Teilnehmer gaben an, täglich Textnachrichten zu verfassen, 3 mehrmals pro Woche und eine Person gab an, eher selten Textnachrichten zu schreiben. Da die Testaufgaben im Experiment das Abtippen englischer Phrasen umfasste, wurden auch die Sprachkenntnisse erfasst. Alle Probanden haben Deutsch als Muttersprache und eine mehrjährige Schulausbildung in Englisch ($M=8,27$, $SD=1,91$).

3.3 Testumgebung und Instrumente

Der Nutzertest fand im Informationszentrum der Universität XXX statt. Der Raum ist mit Arbeitsplätzen ausgestattet, Studierende arbeiten dort am PC oder in Gruppen, so dass während der Evaluation auch andere Menschen und ein gewisser Geräuschpegel vorhanden waren. Die Testumgebung sollte eine Benutzung im Feld imitieren, da diese Nutzungssituation für die Evaluation von mobilen Geräten besonders geeignet ist (Nielsen, Overgaard, Pedersen, Stage & Stenild, 2006, S. 272). Die Testperson nahm an einem Tisch Platz und wurde gebeten, das Testgerät in beide Hände zu nehmen und die Arme bequem abzustützen. Der Testleiter saß neben dem Probanden, um Auffälligkeiten und Probleme protokollieren zu können.

Um Fehlerrate und Geschwindigkeit während der Texteingabe loggen zu können, wurde die Anwendung *Text Entry Metrics for Android* (TEMA) von Castellucci & MacKenzie (2013)

verwendet. Diese App wurde zur leichteren Evaluierung der Texteingabe auf Android-Geräten entwickelt und steht Forschern zum Download Verfügung¹.

Die App ermöglicht es, mit *copy-text*-Aufgaben, in denen der Proband vorgegebene Phrasen abtippt, typische Texteingabeparameter automatisch in eine CSV-Datei am Smartphone zu loggen. Am Startscreen kann der Testleiter verschiedene Parameter einstellen (u. a. ID der Testperson, ID der Eingabetechnik, Anzahl der Versuchsdurchgänge, Phrasenset). Es stehen unterschiedliche Phrasensets zur Verfügung (Texte der CHI 2013, SMS, E-Mail und Twitter). Sind diese Angaben eingestellt bzw. bestätigt, zeigt die Anwendung im Hauptscreen zwei Textfelder an: Das Feld „Presented“ enthält die Phrase, die vom Nutzer abgetippt werden soll, in das Feld „Transcribed“ wird der Text eingegeben.

TEMA zeichnet die Tippgeschwindigkeit in Wörtern pro Minute (wpm), die Rate der korrigierten Fehler (CER), die Rate der unkorrigierten Fehler (UER) und die Gesamtfehlerrate auf und speichert die Daten in einer CSV-Datei ab. Neben der CSV-Datei mit den Texteingabemetriken wird eine weitere Datei angelegt, die alle Eingabe-Events mit Zeitstempel (in ms) loggt (Castelluci & MacKenzie, 2013, S. 120-2). Die Anwendung TEMA wurde aufgrund von Kompatibilitätsproblemen mit dem BlackBerry-Betriebssystem modifiziert: In der Ursprungsversion von TEMA wird eine neue Phrase angezeigt, sobald der Nutzer dies mit der Enter-Taste der jeweiligen Tastatur bestätigt. Dieses Event wurde von der App nicht erkannt, so dass ein zusätzlicher Enter-Button der Anwendung von Steven Castelluci hinzugefügt wurde.

3.4 Testablauf

Die Evaluation der Touch- bzw. Tasten-Tastatur erfolgte aufgabenbasiert in einem *within-subjects design*: Alle 30 Probanden testeten *beide* Systeme. Die Testaufgabe bestand darin, die präsentierten Phrasen mit Hilfe der TEMA-App auf dem Smartphone unter Benutzung der jeweiligen Tastatur des Geräts abzutippen. Die Autokorrektur wurde beim Test ausgeschaltet. Um Reihenfolge-Effekte zu vermeiden, wurde bei je der Hälfte der Probanden die Reihenfolge der Systeme getauscht.

Die Testaufgabe bestand aus fünf Phrasen aus der Sammlung „E-Mail“. Es handelt sich um eine *copy-text*-Aufgabe, bei der den Probanden der Text vorgegeben wird. Im Gegensatz dazu stehen Kompositions-Aufgaben, bei denen Probanden den Text selbst bestimmen (MacKenzie & Soukoreff, 2002, S. 154). Die Testphrasen der Sammlung „E-Mail“ enthalten Groß- und Kleinschreibung sowie Interpunktion und ermöglichen somit auch die Berücksichtigung der unterschiedlichen Lösungen für die Eingabe von Interpunktionszeichen auf beiden Tastaturen. Zudem sind die Phrasen in eher förmlichem Englisch verfasst, was das schnelle Erfassen und Verstehen der Phrasen durch die Probanden erleichtert. Die Zahl der einzugebenden Phrasen wurde in Anlehnung an Butts & Cockburn (2002) auf fünf festgelegt. Vor dem Test gaben die Probanden eine Testphrase ein. Dadurch konnten sie sich an die Aufgabe und das Gerät gewöhnen, ohne dass bereits ein Lerneffekt auftritt (MacKenzie &

¹ <http://www.cse.yorku.ca/~stevenc/tema/>

Zhang (2001)). Da die Fingerposition einen Einfluss auf die Eingabegeschwindigkeit hat, wurde dieser Faktor kontrolliert: Die Probanden sollten den Text mit beiden Daumen eingeben. Nach der Eingabe der fünf Phrasen auf einem System wurde der *System Usability Scale* als Papierversion ausgefüllt. Danach wurde das zweite Texteingabesystem mit dem gleichen Ablauf getestet und abschließend ein Interview geführt, das Fragen zu Vor- und Nachteilen der Systeme, Bedienproblemen und Problemen beim Testablauf umfasste.

4 Ergebnisse

Um die zentrale Forschungsfrage zu beantworten, ob Touch- und Tasten-QWERTZ eine vergleichbare Performanz und Usability aufweisen, wurden die Daten beider Tastaturen gegenübergestellt und Unterschiede auf statistische Signifikanz geprüft.

4.5 Performanz der Texteingabe

Die Texteingabegeschwindigkeit wird in TEMA in Wörtern pro Minute berechnet (wpm). Hierfür wird die Länge des angezeigten Textes durch die Eingabezeit in Sekunden geteilt und mit 60 multipliziert. Anschließend wird das Ergebnis durch fünf geteilt, was die anerkannte Wortlänge darstellt (Castelluci & MacKenzie, 2013, 120-2).

Im Durchschnitt werden auf der Tasten-QWERTZ eine Tipp-Geschwindigkeit von 19,03 Wörtern pro Minute ($N=150$; $SD=5,75$; 95% CI [18,1; 19,96]) erreicht; bei der Touch-QWERTZ sind es 23,89 wpm ($N=150$; $SD=9,85$; 95% CI [22,30; 25,48]). Da bei der Eingabegeschwindigkeit keine Normalverteilung vorliegt, werden die Unterschiede zwischen Touch- und Tasten-QWERTZ dem Wilcoxon-Test auf Signifikanz geprüft. Der Unterschied erweist sich als hochsignifikant ($md_{\text{tasten}}=18,62$; $md_{\text{touch}}=22,33$; $z=-5,748$; $p=0,00$). Die Effektgröße ist nach der Formel von Rosenthal (1991, S.19) -1,049 und damit groß. Mit der Touch-Tastatur kann also signifikant schneller Text eingegeben werden.

Um die Genauigkeit der Texteingabe beurteilen zu können, wird die total error rate (TER) herangezogen. Sie setzt sich zusammen aus der Rate der korrigierten Fehler (CER) und der Rate der nicht-korrigierten Fehler (UER) (Soukoreff and MacKenzie 2003, S.1). Die mittlere Fehlerrate auf der Tasten-QWERTZ beträgt 0,0285 bzw. 2,85 % ($N=150$, $SD=0,0460$; 95% CI [0,021; 0,036]). Bei der Touch-QWERTZ sind es 0,0291 bzw. 2,91 % ($N=150$, $SD=0,0404$; 95% CI [0,023; 0,036]). Der Unterschied zwischen den Fehlerraten ist sehr gering und erweist sich auch im Wilcoxon-Test als nicht-signifikant ($md_{\text{tasten}}=0$, 0; $md_{\text{touch}}=0,013$; $z=-0,707$; $p=0,48$, $r=-0,12$).

4.6 Usability der Texteingabe

Die subjektive Einschätzung der Usability der Texteingabesysteme wurde über den standardisierten Fragebogen SUS (System Usability Scale) erhoben. Aus den 10 Items, die auf einer fünfstufigen Likert-Skala beantwortet werden, ergibt sich ein usability score zwischen 0 und 100 (Brooke, 1996, S. 4). Bei der Tasten-QWERTZ wird im Mittel ein SUS von 65,17

($N=30$, $SD=19,08$), bei der Touch-QWERTZ ein SUS von 81,08 ($N=30$; $SD=13,18$) erreicht. Da bei den SUS-Daten keine Normalverteilung vorliegt, wird der Unterschied mithilfe des Wilcoxon-Test auf Signifikanz geprüft – er ist hochsignifikant ($mdtasten=66,25$; $mdtouch=81,25$; $z=-3,469$; $p=0,001$; $r=-0,0633$). Die Bedeutung des Unterschieds lässt sich besser mithilfe einer Noteninterpretation des SUS verdeutlichen: Da es sich beim SUS nicht um Prozentwerte handelt, wertet Sauro (2012, S. 202) die SUS-Daten von über 400 Studien aus und leitet auf der Basis der Perzentile eine Notenskala ab. Das Ergebnis des Tastengerätes ist ca. dem 50-Perzentil und einem „befriedigend“ zuzuordnen, während das Ergebnis der Touch-Tastatur ca. dem 90-Perzentil und einem „sehr gut“ entspricht, ein überraschend deutlicher Unterschied.

Um weiteres Feedback nach den Tests zu erhalten, wurde ein leitfadengestütztes Interview durchgeführt, das Fragen zu Problemen beim Testablauf und den Vor- und Nachteilen der Systeme umfasste. Mit der Bedienung und Verständlichkeit der Anwendung TEMA hatten 90 % der Probanden keine Probleme, der Rest fand es umständlich, den Enter-Button der App und nicht die Enter-Taste der Tastatur verwenden zu können. 70 % der Probanden fanden die englischen Phrasen leicht einzugeben. Als Vorteil der Touch-Tastatur wurde das Design genannt, das ansprechender und moderner sei. Nachteilig wurde das fehlende Feedback bei der Texteingabe empfunden. Umgekehrt wurde bei der Tasten-Tastatur die Haptik als Vorteil genannt und die gute Bedienbarkeit mit zwei Daumen.

4.7 Methodische Limitierungen

Im Rahmen dieser Studie wurde die Position des Probanden sowie die Fingerposition vorgegeben, da beides einen Einfluss auf die Texteingabe hat (Azenkot und Zhai, 2012; Clawson et al. 2014). Die Probanden wurden angewiesen, an einem Tisch Platz zu nehmen, die Arme darauf abzulegen und mit beiden Daumen den Text einzugeben. Diese Ausgangslage für die Texteingabe stellt mit Sicherheit ein Optimum dar. In der Realität wird Text im Gehen oder Stehen eingegeben und wahrscheinlich auch die Fingerposition je nach Erfordernis gewechselt.

Eine weitere methodische Einschränkung stellen die vorgegebenen Phrasen dar. Die englischsprachigen Phrasen stammen aus dem Korpus „E-Mail“, das TEMA bereitstellt. Zwar gaben 70 % der Probanden an, mit der Sprache der Sätze keine Probleme gehabt zu haben, dennoch dürfte sich die Sprache auf die Tippgeschwindigkeit und Fehlerrate auswirken. Englischsprachige Sätze können von einem Nicht-Muttersprachler wahrscheinlich langsamer eingegeben werden als von einem Muttersprachler.

Die Testgeräte dieser Studie stellen eine weitere Limitierung des Testdesigns dar. Sie sind zwar, wie in Abschnitt 3.1. beschrieben wird, was das Buchstabenlayout und wesentliche Tasten betrifft gut vergleichbar, dennoch sind die genauen Abmessungen der Geräte und der Tasten leicht unterschiedlich. Die Tastatur des Touch-Gerätes ist 5,5 x 3,7cm und die des Tastengerätes 6,1x2, 8 cm. Die Buchstabentasten sind bei der Touch-Tastatur 7x4 mm und bei der Tasten-Tastatur 6,5x5 mm. Die Größenverhältnisse der Tasten sind zwar vergleichbar ein Effekt auf die Tippgeschwindigkeit bzw. Fehlerrate lässt sich nicht ausschließen.

5 Fazit

In dieser Studie wurden Tippgeschwindigkeit, Fehlerrate und wahrgenommene Usability einer Touch-QWERTZ und Tasten-QWERTZ für die Texteingabe am Smartphone erhoben. Als Evaluationsgegenstände dienten das BlackBerry Z10 und das BlackBerry Q5. In einem *within-subjects design* mit 30 Probanden wurden fünf vorgegebene Phrasen auf beiden Geräten bzw. Tastaturen eingetippt und die Texteingabe mithilfe der App TEMA geloggt. Die Probanden hatten keine Vorerfahrung mit den Testgeräten, aber alle wiesen vergleichbare Erfahrung mit der Texteingabe auf verschiedenen Smartphones mit Touchscreen auf. Auf der Touch-QWERTZ wurde mit 23,46 wpm eine signifikant höhere Tipp-Geschwindigkeit als mit der Tasten-QWERTZ mit 19,03 wpm erreicht. Die Fehlerrate ist mit 2,91 % auf der Touch-QWERTZ und 2,85 % auf der Tasten-QWERTZ vergleichbar gering.

Aus diesen Ergebnissen lässt sich schlussfolgern, dass die Tippgeschwindigkeit der Touch-QWERTZ für Personen mit Erfahrung auf Touchscreens höher ist als mit der Tasten-QWERTZ bei gleicher Fehlerrate. Die Usability der Touch-QWERTZ wurde als „sehr gut“ befunden und die der Tasten-QWERTZ nur als „befriedigend“. In einem abschließenden Interview wurde die „Modernität“ der Touch-Tastatur als Vorzug genannt und das mangelnde haptische Feedback als Nachteil angesehen. Die Benutzer sind offensichtlich "Touch-Natives", was die Eingabe auf kleinen Displays angeht. Dies gleicht den prinzipiellen Vorteil haptischen Feedbacks mehr als nur aus. In der Zukunft scheinen daher Ansätze, die haptisches Feedback in Touchscreens integrieren, auch für die Texteingabe als sehr sinnvoll, da sie noch bestehende Nachteile der Touch-Eingabe beseitigen können.

Literaturverzeichnis

- Azenkot, S. & Zhai, S. (2012). Touch Behavior with Different Postures on Soft Smartphone Keyboards. In 14th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services (S. 251-260). New York: ACM.
- Brooke, J. (1996). SUS: A „quick and dirty“ usability scale In: Jordan, P., Thomas, B., Weerdmester, B. (Eds.), Usability Evaluation in Industry. Taylor & Francis, London, S. 189-194.
- Butts, L. & Cockburn, A. (2002). An Evaluation of Mobile Phone Text Input Methods. In Third Australasian conference on User interfaces-Vol. 7 (S. 55-59). Darlinghurst, Australia: Australian Computer Society
- Castellucci, S. & MacKenzie, I.S. (2013). Gathering Text Entry metrics on Android devices. In International Conference on Multimedia and Human Computer Interaction – MHCI 2013. Ottawa: International ASET Inc.
- Clawson, J., Starner, T., Kohlsdorf, D., Quigley, D.P. & Gilliland, S. (2014). Texting While Walking: An Evaluation of Mini-QWERTY Text Input while On-the-Go. In 16th international conference on Human-computer interaction with mobile devices & services (S. 339-348). New York: ACM.
- DIN 2137:2012-06 (2012). Tastaturen für die Daten- und Texteingabe - Teil 1: Deutsche Tastaturbelegung. Berlin: Beuth.
- Hoggan, E. S., Brewster, A. & Johnston, J. (2008). Investigating the effectiveness of tactile feedback for mobile touchscreens. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. 123-132). New York: ACM.

- ting Systems (CHI '08). ACM, New York, NY, USA, 1573-1582. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/1357054.1357300>
- Kristensson, P.O. (2009). Five Challenges for Intelligent Text Entry Methods. *AI Magazine*, 30, 85-94.
- MacKenzie, I.S. (2007). Evaluation of Text Entry Techniques. In MacKenzie, I.S. & Tanaka-Ishii, K., *Text Entry Systems: Mobility, Accessibility, Universality* (S. 75-101). San Francisco, CA: Elsevier.
- MacKenzie, I.S. & Soukoreff, W. (2002). Text Entry for Mobile Computing: Models and Methods, Theory and Practice. In *Human Computer Interaction- Vol. 17* (S. 147-198). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Verfügbar unter <http://www.yorku.ca/mack/hci3-2002.pdf> [30.08.2014]
- MacKenzie, I.S. & Zhang, S. (2001). An Empirical Investigation of the Novice Experience With Soft Keyboards. In *Behaviour & Information Technology- Vol. 20* (S. 411-418).
- Nielsen, C. M., Overgaard, M., Pedersen, M. B., Stage, J. & Stenild, S. (2006). It's worth the hassle!: the added value of evaluating the usability of mobile systems in the field. In *4th Nordic conference on Human-computer interaction: changing roles* (S. 272-280). New York: ACM.
- Reyal, S. Zhai, S. & Kristensson, P.O. (2015). Performance and User Experience of Touchscreen and Gesture Keyboards in a Lab Setting and in the Wild. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI '15). ACM, New York, NY, USA, 679-688. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2702123.2702597>
- Rosenthal, R. (1994). Parametric measures of effect size. In H. Cooper & L. V. Hedges (Eds.), *The handbook of research synthesis*. (pp. 231-244). New York: Russell Sage Foundation.
- Page, T. (2013). Usability of text input interfaces in smartphones. *Journal of Design Research*, 11(1), 39-56.
- SEARS, A., REVIS, D., SWATSKI, J., CRITTENDEN, R. and SHNEIDERMAN, B. 1993, Investigating touchscreen typing: The effect of keyboard size on typing speed, *Behaviour & Information Technology*, 12(1), 17-22.
- Smith (2015). U.S. Smartphone Use in 2015. Abgerufen am 22.3.2016 unter <http://www.pewinternet.org/2015/04/01/us-smartphone-use-in-2015/>
- Smith, A.L. (2013). Smartphone input method performance, satisfaction, workload, and preference with younger and older novice adults. Wichita: Wichita State University Libraries.
- Soukoreff, W. & MacKenzie, I.S. (2003). Metrics for text entry research: An evaluation of MSD and KSPC, and a new unified error metric. In *SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (S. 113-120). New York: ACM
- Wobbrock, J. (2007). Measures of Text Entry Performance. In MacKenzie, I.S. & Tanaka-Ishii, K., *Text Entry Systems: Mobility, Accessibility, Universality* (S. 47-74). San Francisco, CA: Elsevier.