

Auswahl einer optimalen Entwicklungsumgebung für mobile Applikationen

Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades „Master of Science (M. Sc.)“ im Studiengang
Wirtschaftswissenschaft der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Leibniz
Universität Hannover

vorgelegt von

Name: Lüpke



Vorname: Phillip



Prüfer: Prof. Dr. Michael H. Breitner

Hannover, den 04.10.2016

Sprachliche Anmerkungen

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

Mit dem Ziel der erhöhten Verständlichkeit wurde davon abgesehen, englische Fachbegriffe durch deutsche zu ersetzen, wenn der englische Begriff mindestens so geläufig ist wie der deutsche. Beispiele hierfür sind App Store, open source und cross-platform. Es wurde bei diesen Begriffen die englische Schreibweise beibehalten.

Abstract

Die Bedeutung mobiler Applikationen nimmt immer weiter zu. Dies ist vor allem auf den weiter wachsenden Smartphone- und Tabletmarkt zurückzuführen. Zur Erstellung mobiler Applikationen werden Entwicklungsumgebungen benötigt. Aufgrund des großen Angebots stellt die Auswahl der optimalen Entwicklungsumgebung jedoch ein Problem dar.

In dieser Masterarbeit wird eine Vielzahl an Entwicklungsumgebungen gegenübergestellt und anhand spezifischer Kriterien bewertet. Die Kriterien beziehen sich auf den Funktionsumfang der Entwicklungsumgebungen. Mit Hilfe der Ergebnisse der Bewertung wird ein Entscheidungsmodell erarbeitet, welches dem Nutzer je nach Anforderung die optimale Entwicklungsumgebung vorschlägt. Zur Identifikation der Präferenzen des Entwicklers wird ein Fragebogen erstellt. Die Fragen werden anhand der Bewertungskriterien hergeleitet. Die Gewichtung der Kriterien erfolgt durch eine einfache Form des gewichteten Scorings. Dabei wird jeder Alternative zu jedem Kriterium ein Teilscore zugeordnet, welcher in Abhängigkeit zu der Präferenz des Entwicklers bzw. Entscheiders steht. Die optimale Entwicklungsumgebung ist die, deren Funktionsumfang sich am stärksten mit den Präferenzen des Entwicklers deckt.

Als Ergebnis wird gezeigt, dass je nach Anforderung unterschiedliche Entwicklungsumgebung optimal sein können. Die Nutzung des Entscheidungsmodells wirkt sich daher positiv auf den Erstellungsprozess mobiler Applikationen aus.

Inhaltsverzeichnis

SPRACHLICHE ANMERKUNGEN	I
ABSTRACT	II
INHALTSVERZEICHNIS	III
TABELLENVERZEICHNIS	IX
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XI
1. EINLEITUNG	1
1.1 MOTIVATION UND RELEVANZ.....	1
1.2 ZIEL UND DURCHFÜHRUNG DER BACHELORARBEIT	2
1.3 BEGRIFFSKLÄRUNG.....	2
1.4 AUFBAU DER ARBEIT.....	3
2. FORSCHUNGSANSATZ UND WISSENSCHAFTLICHE FRAGESTELLUNG	3
2.1 STAND DER FORSCHUNG.....	4
2.2 WISSENSCHAFTLICHE FRAGESTELLUNG.....	5
3. MOBILE ENDGERÄTE	5
3.1 DEFINITION UND AUFBAU MOBILER ENDGERÄTE	6
3.2 HARDWARE IN MOBILLEN ENDGERÄTEN	12
3.3 SENSOREN IN MOBILLEN ENDGERÄTEN.....	29
3.4 ÜBERBLICK ÜBER DIE VORHANDENEN PLATTFORMEN.....	38
3.4.1 Google Android	40
3.4.2 Mac OS X und iOS	41
3.4.3 Microsoft Windows	43
3.4.4 Sonstige	46
3.5 NUTZERTYPEN.....	53
3.6 MARKTTRENDS.....	62
4. MOBILE APPLIKATIONEN	66
4.1 MOBILE APPLIKATIONEN UND MOBILE DIENSTE.....	66
4.2 ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN	67
4.3 DISTRIBUTIONSWEGE.....	68
4.4 ARTEN MOBILER APPLIKATIONEN.....	72
4.5 ABLAUF DER ERSTELLUNG MOBILER APPLIKATIONEN.....	76
5. ENTWICKLUNGSUMGEBUNGEN UND PROGRAMMIERSPRACHEN	77
5.1 PROGRAMMIERUNG	77
5.2 ENTWICKLUNGSUMGEBUNGEN.....	78
5.3 DEFINITION VON PROGRAMMIERSPRACHEN	81
5.4 NATIVE ENTWICKLUNGSUMGEBUNGEN.....	85
5.4.1 Adroid Studio.....	85
5.4.2 Apple xCode.....	87

5.4.3 Microsoft Visual Studio	90
5.5 CROSS-PLATTFORM-ENTWICKLUNG.....	92
5.5.1 Übersetzungsansatz.....	92
5.5.1.1 Xamarin	94
5.5.1.2 Fuse	97
5.5.1.3 Qt	99
5.5.2 Interpretationsansatz	101
5.5.2.1 Appcelerator bzw. Titanium.....	102
5.5.2.2 AppBuilder	103
5.5.3 Hybrider Ansatz.....	105
5.5.3.1 PhoneGap & Apache Cordova.....	106
5.5.3.2 Ionic.....	108
5.5.4 Web-basierter Ansatz	109
5.5.4.1 CodeAnywhere	109
5.5.5 Sonstige Technologien.....	111
5.5.5.1 NetBeans	111
5.6 AUFSTELLUNG DER MINDESTANFORDERUNGEN UND AUSWAHL DER GEEIGNETEN ENTWICKLUNGSPLATTFORMEN.....	112
6. ENTWICKLUNG DES ENTSCHEIDUNGSMODELLS	114
6.1 TYPISCHE VORGEHENSMODELLE BEI DER SOFTWAREAUSWAHL.....	114
6.2 BESTANDTEILE EINES ENTSCHEIDUNGSMODELLS	116
6.3 HERLEITUNG DER BEWERTUNGSKRITERIEN	118
6.4 EIN ENTSCHEIDUNGSMODELL ZUR AUSWAHL EINER OPTIMALEN ENTWICKLUNGSUMGEBUNG FÜR MOBILE APPLIKATIONEN	122
6.5 EIN FRAGEBOGEN ALS ENTSCHEIDUNGSMODELL	123
6.5.1 Erstellung eines Fragebogens.....	123
6.5.2 Bewertung der Entwicklungsumgebungen anhand der hergeleiteten Kriterien und Aufstellung der Fragen für das Entscheidungsmodell.....	126
6.5.2.1 Form und Ablauf der Bewertung.....	126
6.5.2.2 Testumgebungen.....	128
6.5.2.3 Plattformen	130
6.5.2.4 Zielgruppen.....	130
6.5.2.5 Technologie.....	131
6.5.2.6 Plattform-Integration	134
6.5.2.7 User-Interface	137
6.5.2.8 Einarbeitung und Dokumentation	139
6.5.2.9 Entwicklungsprozess.....	142
6.5.2.10 Quellcode der Zielanwendungen	143
6.5.2.11 Technische Kriterien.....	148
6.5.2.12 Spiele.....	150
6.5.2.13 Hersteller.....	151
6.5.2.14 Kosten.....	152
6.6 FINALER FRAGEBOGEN	156
6.7 GEWICHTUNG DER KRITERIEN	159
7 UMSETZUNG DES ENTSCHEIDUNGSMODELLS MIT EXCEL UND VBA.....	161
7.1 DAS VBA-TOOL.....	161

7.2 TEST DES ENTSCHEIDUNGSMODELLS	174
7.3 DIE TESTERGEBNISSE	183
8. DISKUSSION DER ERGEBNISSE	184
9. FAZIT	186
10. LIMITATION.....	187
ANHANG	188
LITERATURVERZEICHNIS	191
EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG	238

„There is an App for that!“ (Nemeth, 2010)
Werbeslogan von Apple für den App Store

„Write Once, Run Anywhere.“ (Yoffie & Cusumano, 1999)
Werbeslogan von Sun Microsystems für Java

1. Einleitung

Im Folgenden wird die Motivation für diese Masterarbeit dargestellt. Weiterhin wird auf das Ziel sowie den Aufbau der Arbeit eingegangen. Abschließend werden die wichtigsten Begriffe definiert und die Aufgabenstellung der Masterarbeit erläutert.

1.1 Motivation und Relevanz

Im ersten Quartal 2016 lag der weltweite Absatz von Smartphones bei 334,9 Millionen Stück (Beer, 2016). Die Downloadanzahl mobiler Applikationen (Apps) lag im Jahr 2015 bei 111,2 Milliarden Stück. Dabei wurde ein Umsatz von 41,1 Milliarden USD erzielt (App Annie, 2016). Diese Zahlen verdeutlichen, wie wichtig Smartphones und mobile Applikationen in der heutigen Zeit sind und was für ein riesiges Marktpotential hinter diesen Technologien steckt. Die beiden größten Stores¹ für mobile Applikationen, der Play Store von Google² sowie der App Store von Apple³, bieten jeweils über eine Milliarde Apps an (Statista, 2016 (a)). Es gibt für fast jede Situation die passende App. Der Werbeslogan von Apple „There is an App for that!“ (Nemeth, 2010) verdeutlicht dies. Die Entwickler stehen jedoch vor dem Problem, dass die beiden am weitesten verbreiteten mobilen Betriebssysteme, Android von Google und iOS von Apple, nicht kompatibel zueinander sind. D.h., dass jedes Betriebssystem eine eigene Entwicklungsumgebung und spezielle Schnittstellen besitzt und die Apps entweder auf das jeweils andere System portiert oder komplett neu entwickelt werden müssen. Dies bedeutet einen enormen Zeit- und Kostenaufwand. Zur Lösung dieses Problems werden diverse Cross-Plattform-Entwicklungsumgebungen zur plattformunabhängigen Entwicklung angeboten. Diese sollen eine einfache Erstellung plattformübergreifender Applikationen ermöglichen, getreu dem Werbeslogan von Java „Write Once, Run Anywhere.“ (Yoffie & Cusumano, 1999).

¹ Online-Handelsplattform für Apps (itwissen.info, 2016 (ab))

² Link zum Store: <https://play.google.com/>

³ Link zum Store: <https://www.appstore.com/>

Problematisch ist jedoch die Auswahl der geeigneten Entwicklungsumgebung. Dies ist darauf zurückzuführen, dass es keine umfassende Übersicht über die verfügbaren Technologien sowie den jeweiligen Funktionsumfang gibt. Für die Auswahl der optimalen Entwicklungsumgebung steht keine solide Entscheidungsgrundlage zur Verfügung.

1.2 Ziel und Durchführung der Bachelorarbeit

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Erstellung einer Übersicht über verfügbare Technologien zur Erstellung mobiler Applikationen. Es werden diverse Entwicklungsumgebungen vorgestellt und anhand von Mindestanforderungen selektiert. Die Selektion wird vorrangig anhand des vom Hersteller angegebenen Funktionsumfangs durchgeführt. Anschließend werden Kriterien hergeleitet, die bei der Auswahl der optimalen Entwicklungsumgebung entscheidend sind. Diese Kriterien werden gewichtet und anschließend in ein Entscheidungsmodell eingeordnet. In einem Vortest⁴ werden die Entwicklungsumgebungen einzeln untersucht sowie verschiedene Prototypen getestet. Die Prototypen sollen einerseits der Überprüfung der Herstellerangaben hinsichtlich des Funktionsumfangs dienen. Andererseits geben sie einen Überblick über die Komplexität der Software und Programmiersprache sowie über den nötigen Kompetenzbedarf. Anhand der Kriterien werden die Entwicklungsumgebungen bewertet und entsprechend in ein Entscheidungsmodell eingefügt. Das Entscheidungsmodell unterstützt den Entwickler bei der Auswahl der optimalen Entwicklungsumgebung.

1.3 Begriffsklärung

Unter einer Software-Entwicklungsumgebung wird die „Gesamtheit von aufeinander abgestimmten, untereinander kompatiblen, gemeinsam zu benutzenden und wesentliche Teile des Entwicklungsprozesses abdeckenden Methoden und Werkzeugen zur Software-Entwicklung“ verstanden (Hesse, Merbeth, & Frölich, 1992). Ziel ist die Begleitung und Unterstützung des Prozesses der Softwareentwicklung oder auch des gesamten Softwarelebenszyklus (Gabler Wirtschaftslexikon, 2016).

Eine Applikation kann auch als Anwendung bezeichnet werden. Eine mobile Applikation ist eine Anwendung, die für ein mobiles Endgerät wie bspw. ein Smartphone konzipiert ist (Maske, Mobile Applikationen, 2012).

⁴ Nach Duden ist ein Pretest bzw. Vortest ein Test zur Erprobung eines Mittels für Untersuchungen (Dudenverlag, 2016 (o)). In dieser Arbeit bezeichnet Vortest einen selbst durchgeführten Test der Entwicklungsumgebungen zur Feststellung von Besonderheiten etc.

(Microsoft, 2016 (al)). „In naher Zukunft werde kein Nutzer mehr eine Unzahl verschiedener Programme auf seinem Smartphone, Laptop oder Desktop haben, da deren Funktionen mithilfe Künstlicher Intelligenz (KI) gebündelt würden“ (Krempel, 2016). Sollten mobile Applikationen durch Bots ersetzt werden, wäre das Entscheidungsmodell dieser Arbeit unbrauchbar. Dies ist darauf zurückzuführen, dass ausschließlich Entwicklungsumgebungen für mobile Applikationen behandelt werden. Aufgrund der Probleme die Microsoft mit dem Chatbot Tay hatte, ist in naher Zukunft jedoch nicht davon auszugehen (Krempel, 2016).

9. Fazit

Ein Ziel dieser Arbeit war die Vorstellung unterschiedlicher Entwicklungsumgebungen und Technologien zur Entwicklung mobiler Applikationen. Die vorgestellten Entwicklungsumgebungen sollten in ein Entscheidungsmodell zur Auswahl der optimalen Entwicklungsumgebung integriert werden. In Abschnitt 5.4 und 5.5 wurden 13 unterschiedliche Entwicklungsumgebungen und Technologien vorgestellt. Es konnte gezeigt werden, dass sich der Funktionsumfang der Entwicklungsumgebungen stark unterscheidet. Die Auswahl der optimalen Entwicklungsumgebung zur Erstellung einer mobilen Applikation ist daher schwierig. Zur Lösung dieses Problems wurde ein umfangreicher und strukturierter Kriterienkatalog erarbeitet, auf dessen Grundlage ein Entscheidungsmodell erstellt wurde. Die Funktion des Entscheidungsmodells ist es, die durch einen Fragenkatalog identifizierten Präferenzen des Entscheiders bzw. Entwicklers mit dem Funktionsumfang der im Modell enthaltenen Entwicklungsumgebungen zu vergleichen. Für das Ergebnis werden die Entwicklungsumgebungen anhand des Nutzwertes für den Entwickler (hier die Übereinstimmung mit den Präferenzen des Entwicklers) sortiert. Die optimale Entwicklungsumgebung ist für den Entwickler sofort erkennbar.

Hauptziel dieser Arbeit war die Beantwortung der Frage, welche Entwicklungsumgebung bzw. Technologie unter welchen Umständen optimal ist. Das erarbeitete Entscheidungsmodell ist in der Lage für unterschiedliche Nutzungsszenarien die optimalen Entwicklungsumgebungen zu identifizieren (Abschnitt 7.3).

Abschließend lässt sich festhalten, dass in dieser Arbeit ein Entscheidungsmodell erstellt wurde, welches dem Entwickler bei der Entscheidung für die optimale Entwicklungsumgebung unterstützt. Ein ähnliches wissenschaftliches Entscheidungsmodell gibt es in diesem Umfang noch nicht. Diverse wissenschaftliche Arbeiten befassen sich mit Auswahlkriterien verschiedener Softwarearten, eine Bewertung möglicher Alternativen anhand dieser Kriterien erfolgt i.d.R. jedoch nicht. Die Ergebnisse zeigen, dass je nach Anforderung unterschiedliche

Entwicklungsumgebungen optimal sein können. Wie jede Software, muss auch das Entscheidungsmodell stetig durch Updates aktualisiert werden. Dies ist auf die ständige Weiterentwicklung der Entwicklungsumgebungen sowie auf neue Markttrends wie bspw. Bots zurückzuführen. Da das Entscheidungsmodell jedoch problemlos erweiterbar ist, ist es auch für einen zukünftigen Gebrauch geeignet.

Die vorliegende Arbeit stellt einen ersten Grundstein für die wissenschaftliche Betrachtung von Entwicklungsumgebungen für mobile Applikationen dar, bringt jedoch auch neue Fragen hervor. Eine Überprüfung der Herstellerangaben, welche in dieser Arbeit großteilig als korrekt angenommen wurden, wäre bspw. wünschenswert.

10. Limitation

In dieser Arbeit wurde ein Entscheidungsmodell zur Auswahl der optimalen Entwicklungsumgebung erstellt. Die Auswahl erfolgt durch die Bewertung der Entwicklungsumgebungen anhand der zuvor erarbeiteten Kriterien. Die Ergebnisse wurden durch eine Recherche der jeweiligen Dokumentationen sowie einen Vortest erarbeitet. Zu den Ergebnissen ist hinzuzufügen, dass sich großteilig auf die Herstellerangaben verlassen wurde. Die Überprüfung aller Kriterien mit allen Entwicklungsumgebungen ist im Rahmen einer solchen Arbeit nicht möglich. Die Probleme die während des Vortests auftraten haben jedoch gezeigt, dass nicht alle Angaben verlässlich sind. Bspw. ist die Integration von Cordova in NetBeans trotz einer intensiven Internetrecherche nicht gelungen.

Für eine Bewertung der technischen Kriterien, wie bspw. der Anwendungsperformance, ist es zudem nötig, identische Beispiel-Applikationen mit jeder Entwicklungsumgebung zu erstellen und anhand der Performancekriterien zu vergleichen. Durch den Vergleich unterschiedlicher Applikationen sind die Ergebnisse in dieser Kategorie nicht valide. Daraus resultiert, dass diese Kriterien, obwohl sie entscheidungsrelevant sind, im Entscheidungsmodell nicht berücksichtigt werden. Bei der Erstellung der Test-Applikationen ist es zudem sinnvoll rechenintensive Applikationen zu nutzen, um einen wirklichen Mehrwert bei der Performance zu spüren. Die Erstellung mehrerer Apps sowie die Einarbeitung in diverse Programmiersprachen sprengt jedoch den Rahmen einer Masterarbeit.

Die Umsetzung des Entscheidungsmodells erfolgt mit Hilfe von Excel und VBA. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass sich große Datenmengen mit Excel einfach verarbeiten lassen. Für eine mögliche Veröffentlichung des Modells ist jedoch eine Umsetzung als Website ratsam, da diese von jedem Ort auf jedem Gerät aufgerufen werden kann.