

BACHELOR-THESIS

Fachrichtung Wirtschaftsinformatik

Chancen und Risiken einer Migration von Webanwendungen zu nativen Systemen

| | |
|---------------------------------|--|
| Studiengruppe: | 119 WINF |
| Eingereicht von: | Fabian Reitz Hasseldieksdammer Weg 13 24114 Kiel +49 175 6392445 fabian.reitz@stud.dhsh.de |
| Erstgutachter DHSH: | Prof. Dr. Alexander Paar Hans-Detlev-Prien-Straße 10 24106 Kiel +49 431 3016255 alexander.paar@dhsh.de |
| Gutachter des Betriebes: | Marc Köster Mittelstraße 7 Hinterhaus 24103 Kiel +49 431 53015400 koester@stadtwerk.org |
| Zweitgutachter DHSH: | Prof. Dr. Michael Sachtler Hans-Detlev-Prien-Straße 10 24106 Kiel +49 431 3016170 |
| Abgabetermin: | 16.05.2022 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Inhaltsverzeichnis | II |
| Abkürzungsverzeichnis | IV |
| Abbildungsverzeichnis | V |
| Tabellenverzeichnis | VI |
| 1 Einführung | 1 |
| 1.1 Einleitung | 1 |
| 1.2 Problemstellung | 3 |
| 1.3 Zielsetzung | 5 |
| 1.4 Aufbau und Vorgehensweise | 5 |
| 2 Literature Review | 7 |
| 2.1 Webanwendungen | 7 |
| 2.1.1 Warum Webanwendungen? | 7 |
| 2.1.2 Browser | 7 |
| 2.1.2.1 IE11 | 7 |
| 2.1.2.2 Firefox | 7 |
| 2.1.2.3 Chrome | 7 |
| 2.1.2.4 Safari | 7 |
| 2.2 Native Anwendungen | 7 |
| 2.2.1 Warum Native Anwendungen? | 7 |
| 2.2.2 Desktopanwendungen | 7 |
| 2.2.2.1 Windows | 7 |
| 2.2.2.2 MacOS | 7 |
| 2.2.2.3 GNU/Linux | 7 |
| 2.2.3 Mobile Anwendungen | 7 |
| 2.2.3.1 Android | 7 |
| 2.2.3.2 iOS und iPadOS | 7 |
| 2.3 Cross-Plattform | 7 |
| 2.3.1 Warum Cross-Plattform? | 7 |
| 2.3.2 Frameworks und Libraries | 7 |
| 2.3.2.1 Flutter | 7 |
| 2.3.2.2 React Native | 7 |
| 2.3.2.3 Native Script | 7 |

| | | |
|----------|---|-------------|
| 2.3.2.4 | Ionic | 7 |
| 2.3.2.5 | Xamarin | 7 |
| 3 | Praxis | 7 |
| 3.1 | Wass soll erreicht werden? | 7 |
| 3.2 | Vergleich von Cross-Plattform Lösungen | 7 |
| 3.2.1 | Flutter | 7 |
| 3.2.2 | React Native | 7 |
| 3.2.3 | Native Script | 7 |
| 3.2.4 | Ionic | 7 |
| 3.2.5 | Xamarin | 7 |
| 4 | Diskussion | 7 |
| 4.1 | Limitation | 7 |
| 4.2 | Ausblick | 7 |
| 5 | Fazit | 7 |
| | Liteaturverzeichnis | VI |
| | Eidesstattliche Erklärung | VI |
| | Anhang | VIII |
| | Anhang 1: Tabellen | VIII |
| | Anhang 1.1: stackoverflow Developer Surveys 2015 bis 2021 | VIII |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|--------------|---|
| e.V. | eingetragener Verein |
| GmbH | Gemeinschaft mit beschränkter Haftung |
| GUI | Graphical User Interface deutsch: Grafische Nutzungsoberfläche |
| PDF | Portable Document Format, ein Dateistandard zur Handhabung von Dokumenten |
| UI (-Design) | User Interface (Design) deutsch: Nutzungsoberfläche oder Erstellung der Nutzungsoberfläche |
| UX (-Design) | User Experience (Design) deutsch: Nutzungserfahrung oder Erstellung der Nutzungserfahrung |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Anteil der Full-Stack Entwicklerinnen und Entwickler von 2013 bis 2021 | 4 |
|---|---|---|

Tabellenverzeichnis

| | | |
|---|---|------|
| 1 | Anzahl der Antworten der stackoverflow Developer Surveys 2015 bis 2021 | VIII |
|---|---|------|

1 Einführung

1.1 Einleitung

Während es unmöglich ist, den Ursprung des Internets auf einen exakten Zeitpunkt festzulegen, lässt sich jedoch mit Gewissheit sagen, dass die Entwicklung des Internets einen bedeutsamen Wendepunkt in der Geschichte der Menschheit darstellt (Kleinrock o.D.: 26). Floridi (o.D.) sieht in dem Internet als „Infosphere“ (Floridi o.D.: 9) die vierte Revolution in einer Reihe von weltverändernden Wandlungen. Zu diesen Wandlungen gehören die Kopernikus-Revolution, die Darwin'sche Revolution und die Freud'sche Revolution. Diese Wenden veränderten das grundlegende Verständnis der Menschen sowohl über ihre Umwelt als auch über sich selbst (Floridi o.D.: 8f.).

Das Internet befindet sich in einem stetigen Wandel. Der Beginn des modernen Internets wird im Kontext dieser Arbeit auf den Zeitpunkt datiert, als Sir Tim Berners-Lee die ersten Webkomponenten im Jahr 1990 entwickelte. Berners-Lee arbeitete zu diesem Zeitpunkt bei *CERN* in der Schweiz. Er entwickelte ein System zur Verwaltung von unternehmensinternen Information mittels des ersten Webbrowsers. Dieser war in der Lage, HTML-Dokumente von einem durch Berners-Lee entwickelten Webserver abzurufen und darzustellen (Berners-Lee o.D.).

In der Geschichte des Internets finden sich einige Trends und Entwicklungen, welche als Meilensteine gesehen werden. Diese teilen das Internet historisch in Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0 und Web 4.0 auf (Kollmann o.D.: 133).

Den Beginn der Geschichte des Internets bildet das Web 1.0. Dieses basiert überwiegend auf den Ideen von Berners-Lee und wird durch die Etablierung des Internets in der Gesellschaft erweitert. Somit besteht das Web 1.0 lediglich aus statischen HTML-Seiten, welche den Nutzenden in einem Webbrowser angezeigt wird. Der dominierende Webbrowser der Neunzigerjahre ist der *Netscape Navigator* des Unternehmens *Netscape Communications* (O'Reilly o.D.). Besonders für das Web 1.0 ist die binäre Rollenverteilung der Nutzenden, wie Kollmann beschreibt:

„Zum einen gab es aktive Ersteller von Web-Inhalten, die, teils kommerziell, teils privat, Informationen einstellten und publizier-

ten. Zum anderen gab es passive Konsumenten, die sich lediglich die bereitgestellten Inhalte ansehen konnten und auch gar keine andere Option hatten, als die Informationen zu empfangen und zu konsumieren“ (Kollmann o.D.: 134).

Dieser Passivität der Konsumierenden sind sich die Unternehmen der Zeit des Web 1.0 ebenfalls bewusst. So zeigen sich im Web 1.0 die ersten Ansätze von ausgefeilten E-Commerce-Strategien, welche darauf abzielen, Produkte und Dienstleistungen auf diesem neuen Markt zu vertreiben (Kollmann und Lomberg o.D.: 1204).

Das auf das Web 1.0 folgende Web 2.0 entstand um 2005 und markierte somit die Zeit, als die dot-com-Blase geplatzt ist. Diese stetige Wende ist aus einer Konferenz zwischen den Unternehmen *O'Reilly* und *MediaLive International*. Die Idee einer nächsten Evolutionsstufe des Internets kam den Unternehmen bei einem Brainstorming. Dieses Brainstorming brachte letztendlich die *Web 2.0 Conference* hervor. Hierbei muss Erwähnung finden, dass Unternehmen das Buzzword *Web 2.0* als Marketing-Element missbrauchen. Das erschwert die Einordnung des Web 2.0 umso mehr, da viele dieser Unternehmen nichts mit den Definitionsansätzen der *Web 2.0 Conference* gemein haben. Die *Web 2.0 Conference* versucht sich an einer Definition über zentrale Aspekte dieser neuen Iterationsstufe des Internets. Dazu gehören die Ansätze *Web as a Platform* und *User-Generated Content*. Die Rolle der passiven Konsumierenden des Web 1.0 veränderte sich demnach zu den aktiven Teilnehmenden des Web 2.0. Erste soziale Medien ermöglichen eine Interaktion mit anderen Nutzenden, Bewertungen auf E-Commerce-Seiten verschaffen Käuferinnen und Käufern eine Stimme und digitale Enzyklopädien laden zum Teilen des eigenen Wissens ein. Zentrale Plattformen des Web 2.0 sind somit *Facebook*, *eBay* und *Wikipedia*. Anbieter einer Rich User Experience, vor allem *Google*, lösen die Riesen des Web 1.0, beispielsweise *Netscape*, ab (O'Reilly o.D.). Dabei spielen die sieben Grundprinzipien des Web 2.0 eine zentrale Rolle: Globale Vernetzung, Kollektive Intelligenz, Datengetriebene Plattformen, Perpetual Beta, Leichtgewichtige Architekturen, Geräteunabhängigkeit und Reichhaltige Oberfläche (Kollmann und Häsel 2007, zitiert nach Kollmann o.D.: 137).

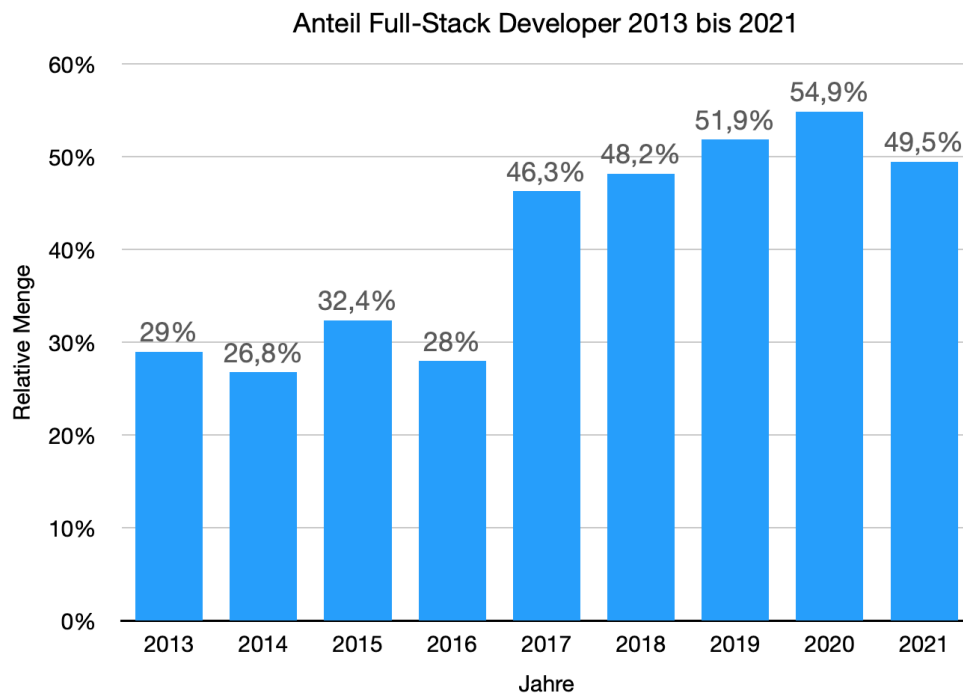
Die Fortführung, der Ausbau und die allzeitliche Zugänglichkeit des Web 2.0

machen das Internet zu der modernen Infosphere, die Floridi 2010 beschrieb. Durch die Möglichkeiten, die Entwicklerinnen und Entwicklern gegeben werden, ist es mit wenig Aufwand möglich, ganze Anwendungen über einen Webbrowser zugänglich zu machen. Insbesondere Anwendungen, welche ursprünglich für native Systeme entwickelt wurden, finden ihren Weg in die Cloud. Welche Vor- und Nachteile dieser Trend hat und ob eine Remigration zu nativen Systemen unter Verwendung moderner Technologien Sinn ergibt, wird in dieser Arbeit näher beleuchtet.

1.2 Problemstellung

Die Entwicklung von Anwendungen für das Web wird eine immer beliebtere Alternative zu nativen Anwendungen, wie beispielsweise installierbare Desktop-Anwendungen. Deutlich erkennbar wird der Trend bei einem Vergleich der *stackoverflow Developer Surveys* aus den Jahren 2015 bis 2021. Betrachtet man nun die Antworten *Full-Stack Developer* und trägt diese als Funktion der Jahre auf, lässt sich folgender Graph erkennen:

Abbildung 1: Anteil der Full-Stack Entwicklerinnen und Entwickler von 2013 bis 2021



Der Graph zeigt den Anteil von Full-Stack Entwicklerinnen und Entwicklern an der Gesamtmenge (siehe Anhang 1.1) der Antworten der jährlichen *stackoverflow Developer Survey* (2015 *Developer Survey* o.D.; *Developer Survey Results 2016* o.D.; *Developer Survey Results 2017* o.D.; *Developer Survey Results 2018* o.D.; *Developer Survey Results 2019* o.D.; *2020 Developer Survey* o.D.; *2021 Developer Survey* o.D.).

Der Anteil an Full-Stack Entwicklerinnen und Entwicklern nahm im Jahr 2017 stark zu und erreichte einen relativen Wert von 46,3 %. Der Anteil stieg weiter und erreichte im Jahr 2020 den Höchststand mit 54,9 %. Im Folgejahr fiel der Wert gering. Mit einer zeitweise absoluten Mehrheit von Web-Developern unter den Teilnehmenden der Umfrage lässt sich eine Beliebtheit und Relevanz dieser Technologie schlussfolgern. Die steigende Anzahl zeigt auch, dass Web-Anwendungen über die Jahre an Relevanz gewonnen haben. Hier sei jedoch zu erwähnen, dass Full-Stack Developer nur einen Anteil der Teilnehmenden abbildet, die mit Webtechnologien arbeiten. Berufsbezeichnungen wie Front-End Developer oder Back-End Developer gehören ebenfalls zu den Webentwicklerinnen und -entwicklern, finden jedoch zur Minimierung der Komplexität hier keine Beachtung.

Webanwendungen bieten zahlreiche Vorteile gegenüber konventionellen nativen Anwendungen, sowohl aus Sicht der Developer als auch aus User-Sicht. Hier sei beispielsweise die universelle Erreichbarkeit von jedem Endgerät zu erwähnen. Jedoch müssen ebenfalls die Nachteile bedacht werden, sollte sich für die Entwicklung von Software als Webanwendung entschieden werden. Hier kann als Beispiel die Vielzahl von Webbrowsern mit uneinheitlichen Standards erwähnt werden. Entwicklerinnen und Entwickler müssen sich über die Implikationen der Wahl zwischen nativen Anwendungen und Webanwendungen im Klaren sein, um den Entwicklungsaufwand gering und die Nutzungserfahrung positiv zu gestalten. Welche Aspekte Front-End Developer bei dieser Wahl beachten müssen und welche Lösungen moderne Technologien für dieses Problem bieten, wird in dieser Arbeit aufgezeigt. Zentrale Betrachtung findet dabei der Gedanke einer Remigration von Webanwendungen zu nativen Anwendungen vor dem Hintergrund der großen Zahl an Webentwicklerinnen und -entwicklern.

1.3 Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist die Dokumentation der Möglichkeiten, die sich Entwickelnden von Webanwendungen bieten, sollten sie native Anwendungen entwickeln wollen. Abschließend soll der Versuch einer Vorhersage als begründete Vermutung getätigt werden, ob sich native Anwendungen im Vergleich zu Webanwendungen zukünftig durchsetzen werden.

1.4 Aufbau und Vorgehensweise

Um die Möglichkeiten der Entwicklung von Anwendungen bestmöglich zu vergleichen, werden zunächst die Browser mit den größten Marktanteilen verglichen. Die Betrachtung findet dabei sowohl aus Sicht der Nutzerinnen und Nutzer als auch aus Developer-Sicht statt. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf die Unterschiede der Technologien gelegt. Darauf folgend werden die Betriebssysteme und ihre Eigenheiten verglichen, für welche native Software entwickelt werden soll. Auch hier werden die Marktführer der Betriebssysteme für Desktop und Smartphone beziehungsweise Tablet verglichen. Als letzter Bestandteil des Literature Reviews werden moderne Cross-Plattform-Technologien verglichen. Hierbei werden die Stärken und Schwächen der Lösungen verglichen, wie auch die Programmiersprache vor dem Hintergrund

eines Web-Developers.

Im Fokus des Praxisteils dieser Arbeit steht der Vergleich der Technologien aus praktischer Sicht. Hierzu werden mithilfe der betrachteten Technologien Anwendungen erstellt, welche vorab definierte Anforderungen erfüllen. Die Ausführungen werden daraufhin anhand der Entwicklungserfahrung verglichen. Der praktische Teil erfolgt dabei vor dem Hintergrund eines Web-Developers.

2 Literature Review

2.1 Webanwendungen

2.1.1 Warum Webanwendungen?

2.1.2 Browser

2.1.2.1 IE11

2.1.2.2 Firefox

2.1.2.3 Chrome

2.1.2.4 Safari

2.2 Native Anwendungen

2.2.1 Warum Native Anwendungen?

2.2.2 Desktopanwendungen

2.2.2.1 Windows

2.2.2.2 MacOS

2.2.2.3 GNU/Linux

2.2.3 Mobile Anwendungen

2.2.3.1 Android

2.2.3.2 iOS und iPadOS

2.3 Cross-Plattform

2.3.1 Warum Cross-Plattform?

2.3.2 Frameworks und Libraries

2.3.2.1 Flutter

2.3.2.2 React Native

2.3.2.3 Native Script

2.3.2.4 Ionic

2.3.2.5 Xamarin

3 Praxis

Literaturverzeichnis

- 2015 Developer Survey (o.D.): stackoverflow, [online] <https://insights.stackoverflow.com/survey/2015#work-occupation> [abgerufen am 12.04.2022].
- 2020 Developer Survey (o.D.): stackoverflow, [online] <https://insights.stackoverflow.com/survey/2020#developer-roles> [abgerufen am 12.04.2022].
- 2021 Developer Survey (o.D.): stackoverflow, [online] <https://insights.stackoverflow.com/survey/2021#section-developer-roles-developer-type> [abgerufen am 12.04.2022].
- Berners-Lee, T. (1990): *Information Management: A Proposal*, CERN, [online] <https://www.w3.org/History/1989/proposal.html> [abgerufen am 08.04.2022].
- Developer Survey Results 2016 (o.D.): stackoverflow, [online] <https://insights.stackoverflow.com/survey/2016#developer-profile-developer-occupations> [abgerufen am 12.04.2022].
- Developer Survey Results 2017 (o.D.): stackoverflow, [online] <https://insights.stackoverflow.com/survey/2017#developer-profile-developer-type> [abgerufen am 12.04.2022].
- Developer Survey Results 2018 (o.D.): stackoverflow, [online] <https://insights.stackoverflow.com/survey/2018#developer-profile-developer-type> [abgerufen am 12.04.2022].
- Developer Survey Results 2019 (o.D.): stackoverflow, [online] <https://insights.stackoverflow.com/survey/2019#developer-profile-developer-type> [abgerufen am 12.04.2022].
- Floridi, L. (2010): *Information - A Very Short Introduction*, New York: Oxford University Press Inc.
- Kleinrock, L. (2010): An Early History of the Internet, in: *History of Communications*, Bd. 48, Nr. 8, S. 26–36, [online] <https://ieeexplore.ieee.org/document/5534584> [abgerufen am 08.04.2022].
- Kollmann, T. (2020): *Handbuch Digitale Wirtschaft*, Wiesbaden: Springer Gabler.
- Kollmann, T. und Lomberg, C. (2010): Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0: The Development of E-Business, in: *Encyclopedia of E-Business Development and Management in the Global Economy*, Bd. 1, S. 1203–1210, [online] <https://www.igi-global.com/book/encyclopedia-business-development-management-global/37278> [abgerufen am 09.04.2022].
- O'Reilly, T. (2005): *What Is Web 2.0*, O'Reilly, [online] <https://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-2.0.html> [abgerufen am 09.04.2022].

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides Statt, dass ich meine Hausarbeit „Digitalisierung eines analogen Prozesses unter Anwendung moderner UI- und UX-Designmethoden - am Beispiel einer webbasierten Anwendung zur Erstellung von Rechnungen“ selbstständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe und dass ich alle von anderen Autoren wörtlich übernommenen Stellen wie auch die sich an

Gedankengänge anderer Autoren eng anlehnenden Ausführungen meiner Arbeit besonders gekennzeichnet und die Quelle nach den mir von der Dualen Hochschule Schleswig-Holstein angegebenen Richtlinien zitiert habe.

Kiel, den 13.01.2022

Fabian Reitz

Anhang

Anhang 1: Tabellen

Anhang 1.1: stackoverflow Developer Surveys 2015 bis 2021

Tabelle 1: Anzahl der Antworten der stackoverflow Developer Surveys 2015 bis 2021

| Jahr | Absolute Anzahl aller Antworten | Relativer Anteil Full-Stack Developer |
|------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 2013 | 8.218 Antworten | 29 % |
| 2014 | 7.346 Antworten | 26,8 % |
| 2015 | 22.148 Antworten | 32,4 % |
| 2016 | 49.525 Antworten | 28 % |
| 2017 | 36.125 Antworten | 46,3 % |
| 2018 | 92.098 Antworten | 48,2 % |
| 2019 | 81.335 Antworten | 51,9 % |
| 2020 | 49.370 Antworten | 54,9 % |
| 2021 | 66.484 Antworten | 49,5 % |

Die Tabelle zeigt die Anzahl aller Antworten pro Jahr der *stackoverflow Developer Survey*, sowie den relativen Anteil von Full-Stack Entwicklern an diesen Antworten (*2015 Developer Survey* o.D.; *Developer Survey Results 2016* o.D.; *Developer Survey Results 2017* o.D.; *Developer Survey Results 2018* o.D.; *Developer Survey Results 2019* o.D.; *2020 Developer Survey* o.D.; *2021 Developer Survey* o.D.).