



FOM Hochschule für Oekonomie & Management

Hochschulzentrum München

Literaturrecherche

im Studiengang Informatik

**im Rahmen der Lehrveranstaltung
IT-Infrastruktur**

über das Thema

**Stärken und Schwächen von Single Page Applikation Websites gegenüber
traditionellen Webseiten**

von

Julian Turner

Betreuer : Dr. rer. nat. Robert Heiniger

Matrikelnummer : 581388

Abgabedatum : 22. August 2023

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VI
Glossar	VII
1 Einleitung	1
1.1 Hintergrund und Motivation	1
1.2 Problemstellung und Zielsetzung der Literaturrecherche	2
1.3 Abgrenzung	2
1.4 Aufbau der Arbeit	2
2 Grundlagen	3
2.1 Websites	3
2.2 Traditionelle Websites	3
2.3 Single Page Application (SPA)	4
2.4 Performance	4
2.5 Search Engine Optimization (SEO)	4
3 Methodik	5
3.1 Suchbegriffe	6
3.2 Durchführung der Literaturrecherche	6
3.3 Auswahl der Literaturquellen	7
3.4 Dokumentation der Ergebnisse	7
4 Stärken und Schwächen von SPA und traditionellen Websites	8
4.1 Stärken von SPA:	8
4.2 Schwächen von SPA:	9
4.3 Stärken von traditionellen Websites:	9
4.4 Schwächen von traditionellen Websites:	10
5 Diskussion	10
5.1 Zusammenfassung	11
5.2 Beantwortung der Forschungsfrage	11
5.2.1 Vorteile	11
5.2.2 Herausforderungen	11

5.3 Implikationen der Ergebnisse	12
6 Fazit	12
6.1 Zusammenfassung	12
6.2 Reflexion der Arbeit	13
6.3 Ausblick	13
Anhang	14
Literaturverzeichnis	15

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Suchbegriffe	14
-----------------------------------	----

Abkürzungsverzeichnis

SPA	Singe Page Application
HTML	Hypertext Markup Language
CSS	Cascading Style Sheets
SEO	Search Engine Optimization
UI	User Interface
URL	Uniform Resource Locator

Glossar

Browser Ein Browser ist eine Software auf einem Endgerät welches Quellcode der Webseiten für Nutzer darstellen kann.. 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12

Durchsatz Ein Durchsatz ist die Anzahl and verarbeiteten Daten in einem bestimmen Zeitraum.. 4

Latenz Eine Latenz ist ein Zeitraum zwischen der Anfrage bis ein Ergebnis eintritt.. 4

Overhead Ein Overhead ist ein Aufwand zuzüglich der primär Daten.. 10, 11

Server Ein Server ist eine Software auf der eine Anwendungen ausgeführt wird.. 9, 10, 11, 12

Suchmaschine Eine Suchmaschine durchsucht anhand von Schlagwörtern indizierte Inhalte.. 4, 10

1 Einleitung

In der Einleitung wird das Thema der Arbeit eingeführt und die Motivation für die Arbeit dargelegt. Die Einleitung sollte den Leser dazu befähigen, die Arbeit in den Kontext der Forschungsliteratur einzuordnen. Zudem sollte die Einleitung die Forschungsfrage und die Zielsetzung und einer Abgrenzung der Arbeit klar darlegen. Darüber hinaus gibt die Einleitung den Aufbau der Arbeit wieder.

1.1 Hintergrund und Motivation

Mit der Entstehung des Internets bestanden Webseiten hauptsächlich aus statischen Hypertext Markup Language (HTML) Seiten, die oft nur als digitale Visitenkarten dienten. Sie präsentierten grundlegende Informationen wie Kontaktdaten, Produkte oder Dienstleistungen eines Unternehmens, ohne den Fokus auf Profitabilität zu legen.¹ Doch mit der Zeit hat sich das Internet zu einem unverzichtbaren Bestandteil des täglichen Lebens entwickelt und dient vielen als primäre Informationsquelle und Kommunikationsmittel.² Parallel dazu hat sich die Natur von Webseiten gewandelt. Sie sind von einfachen digitalen Visitenkarten zu komplexen Anwendungen herangewachsen, die aktiv zur Geschäftsstrategie eines Unternehmens beitragen. Diese Anwendungen zielen darauf ab, das Branding eines Unternehmens zu stärken, als Informationsquelle zu dienen und eine enge Bindung zwischen Unternehmen und Nutzern zu etablieren.³ Eine Umfrage von *StackOverflow*, in der jährlich Softwareentwickler zu den von ihnen verwendeten Technologien befragt werden, zeigt, dass 53% der Befragten mit HTML und Cascading Style Sheets (CSS) arbeiten.⁴ Dies unterstreicht die Bedeutung der Webentwicklung in der heutigen Zeit. Die modernen Webanwendungen können als traditionelle Webseiten, Webanwendungen, Mehrseiten-Webseiten oder SPA kategorisiert werden. Während traditionelle Webseiten aus mehreren HTML-Seiten bestehen, die bei einem Klick neu geladen werden, aktualisiert eine SPA nur den Inhalt der aktuellen Seite. Dies verspricht Vorteile in der Performance. Doch wie bei jeder Technologie gibt es unterschiedliche Implementierungen und Meinungen zu SPA.⁵

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Stärken und Schwächen von traditionellen Webseiten im Vergleich zu SPA-Webseiten zu analysieren und Entwicklern eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Webentwicklung zu bieten.

¹ vgl. *Robert W., B.*, The Digital Marketing Handbook, 2018, Seite 1.

² vgl. *Sassenberg, K.*, It Is About the Web and the User, 2013, Seite 1.

³ vgl. *Robert W., B.*, The Digital Marketing Handbook, 2018, Seite 1.

⁴ Vgl. *StackOverflow*, Developer Survey, 2023, most-popular-technologies-programming-scripting-and-markup-languages.

⁵ vgl. *Flanagan, D.*, Javascript The Definitive Guide, 2011, Seite 4.

1.2 Problemstellung und Zielsetzung der Literaturrecherche

Problemstellung

Die Entwicklung von Webseiten und Webanwendungen ist aufgrund der Vielzahl an Technologien und Ansätzen, die sich ständig weiterentwickeln, eine komplexe Aufgabe. Für Entwickler stellt sich die Herausforderung, stets auf dem neuesten Stand zu bleiben und die richtige Technologie oder den richtigen Ansatz für ihre Projekte auszuwählen. Insbesondere die Wahl zwischen traditionellen Mehrseiten-Webseiten und SPA hat direkte Auswirkungen auf die Nutzererfahrung.

Zielsetzung

Das Hauptziel dieser Arbeit ist es, die Vor- und Nachteile von traditionellen Webseiten im Vergleich zu einer SPA zu analysieren. Dabei soll insbesondere untersucht werden, welche Herausforderungen Entwickler bei der Umsetzung einer SPA im Vergleich zu traditionellen Mehrseiten-Webseiten begegnen.

Forschungsfrage

Welche Herausforderungen und Vorteile ergeben sich für Entwickler bei der Implementierung von einer SPA im Vergleich zu traditionellen Mehrseiten-Websites?

1.3 Abgrenzung

Diese Arbeit konzentriert sich nicht auf die Untersuchung der Entwicklungskosten sowohl von SPA Websites als auch von traditionellen Mehrseiten-Websites. Die Gründe für diese Abgrenzung sind die zahlreichen variablen Faktoren, die die Entwicklungskosten beeinflussen, wie beispielsweise die Größe der Webseite, die Anzahl der Besucher und weitere spezifische Entwicklungsaspekte.

1.4 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit wurde in sechs Kapitel unterteilt, um den roten Faden zu wahren. Im ersten Kapitel befindet sich die Einleitung, in welcher das Thema der Arbeit eingeführt und die Motivation, Problemstellung sowie die Abgrenzung für die Arbeit dargelegt wird. Das Grundlagenkapitel wird verwendet, um Grundlagen und Konzepte zu erläutern, welche für das

Verständnis der Arbeit notwendig sind. Das dritte Kapitel ist das Kapitel der Methodik, in der das Vorgehen nach *Vom Brocke* et al. beschreiben ist. Im vierten Kapitel werden die Stärken und Schwächen von SPA und traditionellen Webseiten aufgeführt, welche im Rahmen der Literaturrecherche gefunden wurden. In der Diskussion, werden die Ergebnisse der Literaturrecherche diskutiert, die Forschungsfrage beantwortet, Implikationen der Ergebnisse für die Praxis aufgezeigt und abschließend für das Kapitel die Arbeit reflektiert. Die Arbeit endet mit dem Fazit, wo die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst werden und ein Ausblick auf die Zukunft gegeben wird.

2 Grundlagen

Dieses Kapitel vermittelt die Grundlagen, die für das Verständnis der Arbeit essentiell sind. Es werden die Konzepte von Webseiten, insbesondere traditionellen Webseiten und SPA, sowie die Grundlagen von Performance und SEO erläutert.

2.1 Websites

Eine Webseite ist ein HTML-Dokument, das in einem Browser dargestellt wird. Sie besteht aus HTML-Elementen, die den Inhalt strukturieren, und kann optional auch CSS-Elementen enthalten, welche das Design definieren. Das vollständige Rendering einer Webseite kann bei langsamen Verbindungen oder bei hohem Medieninhalt verzögert sein. Webseiten können als statisch oder dynamisch kategorisiert werden. Statische Webseiten zeigen konstanten Inhalt, während dynamische Webseiten ihren Inhalt je nach Serveranfrage variieren können.⁶

2.2 Traditionelle Websites

Traditionelle Webseiten sind dynamisch und bestehen aus mehreren HTML-Seiten. Sie werden serverseitig generiert, können Daten aus Datenbanken abrufen und personalisiert werden. Eine Interaktion mit solchen Webseiten führt zu einer neuen Serveranfrage und einem erneuten Laden der Seite.^{7,8}

⁶ Vgl. *Robbins, J. N.*, Learning Web Design, 2018, Seite 25 - 31.

⁷ Vgl. ebd., Seite 32.

⁸ Vgl. *Emmit A. Scott, J.*, SPA Design and Architectur, 2015, Seite 5.

2.3 SPA

SPAs sind eigenständige Anwendungen, die innerhalb einer einzigen Webseite laufen. Hierbei wird der Code, der für das Befüllen des HTML-Templates verantwortlich ist, vom Server in den Browser verlagert. Dies reduziert die Kommunikation zwischen Anwendung und Server und macht das erneute Laden der Webseite überflüssig.^{9,10}

2.4 Performance

Die Performance einer Webseite bezieht sich darauf, wie schnell sie geladen und dargestellt wird. Faktoren wie Latenz, Effizienz und Durchsatz beeinflussen die Performance. Eine gute Performance ist entscheidend für die Nutzererfahrung.¹¹ Ein Experiment von *Jake Brutlag, Google Inc.* zeigte, dass eine erhöhte Latenz die Suchanfragen signifikant reduziert.¹²

2.5 SEO

SEO zielt darauf ab, die Sichtbarkeit einer Webseite in einer Suchmaschine zu erhöhen. Es umfasst eine Vielzahl von Maßnahmen, einschließlich der Optimierung von HTML-Elementen und der Verlinkung. Eine gute SEO verbessert das Ranking einer Webseite in Suchergebnissen.¹³

Zusammenfassung der Grundlagen

Webseiten sind HTML-Dokumente, die im Browser dargestellt werden. Traditionelle Webseiten sind dynamisch und werden serverseitig generiert, während SPAs clientseitig arbeiten und das erneute Laden der Webseite vermeiden. Performance ist entscheidend für die Nutzererfahrung, und SEO verbessert die Sichtbarkeit einer Webseite in Suchmaschinen.

⁹ Vgl. *Flanagan, D.*, Javascript The Definitive Guide, 2011, Seite 14.

¹⁰ Vgl. *Doguhan, U.*, Angular for Enterprise-Ready Web Applications, 2020, Seite 23.

¹¹ Vgl. *Killelea, P.*, Web Performance Tuning, 2002, Seite 53.

¹² Vgl. *Jake Brutlag, Google Inc.*, Speed Matters, 2009, Seite 1.

¹³ Vgl. *John, S.*, SEO for Beginners, 2016, Seite 5.

3 Methodik

Die Wissenschaft ist ein kumulatives Unterfangen, da neues Wissen oft erst durch die Interpretation und Kombination von vorhandenem Wissen entsteht. Aus diesem Grund spielen Literaturrecherchen seit langem eine entscheidende Rolle in der Wissenschaft.¹⁴ Die Qualität von einer Literaturrecherche wird nach *vom Brocke et al.* insbesondere durch den Prozess der Literatursuche bestimmt. In dieser Arbeit sollen Herausforderungen für Entwickler von SPA Websites im Vergleich zu traditionellen Mehrseiten-Websites auf Grundlage von bereits bestehender Literatur, Forschung und Fallstudien erfolgen. Um die einzelnen Herausforderungen für Entwickler zu identifizieren, wird eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Neben dem Erstellen des Artefakts dieser Arbeit ist es auch notwendig die Literaturrecherche und die Literaturanalyse zu dokumentieren, um die Nachvollziehbarkeit der Arbeit zu gewährleisten. Neben der Nachvollziehbarkeit ist es auch wichtig, dass sowohl die Literaturrecherche als auch Literaturanalyse reproduzierbar sind. Der Fokus liegt hierbei vor allem auf Veröffentlichung welche sich mit den Themen SPA und traditionellen Webseiten beschäftigen oder einen Vergleich der beiden Themen durchführen. Die systematische Literaturrecherche orientiert sich an den Richtlinien von *vom Brocke et al.* und lässt sich dabei in fünf Phasen unterteilen. In der ersten Phase wird die Forschungsfrage definiert, welche in dieser Arbeit bereits in der Einleitung vorgestellt wurde, und legt dadurch dem Themenbereich fest. In der zweiten Phase werden die Suchbegriffe sowie Ein- und Ausschlusskriterien definiert, welche in der dritten Phase verwendet werden, um die Literatur zu finden. Die Definition von Suchbegriffen sowie Ein- und Ausschlusskriterien findet in einem iterativen Prozess statt. Die eigentliche Suche nach Literatur erfolgt in der dritten Phase, wobei die Suchbegriffe in verschiedenen Datenbanken verwendet werden. In der vierten Phase werden die gefundenen Literaturquellen anhand konkreter Kriterien ausgewählt. In der fünften und letzten Phase werden die ausgewählten Literaturquellen analysiert und die Ergebnisse dokumentiert.¹⁵ Die Ergebnisse der Literaturrecherche werden in der Literaturanalyse zusammengefasst und die Herausforderungen der Entwickler von SPA Websites im Vergleich zu traditionellen Mehrseiten-Websites identifiziert. Die Ergebnisse werden neutral und sachlich betrachtet und ein Fachpublikum angesprochen. Damit eine möglichst objektive Betrachtung der Ergebnisse erfolgt, wurde jede Form von Literatur verwendet, welche sich mit dem Thema beschäftigt.

¹⁴ Vgl. *vom Brocke, J. et al.*, *Reconstructing the giant*, 2009, Seite 1.

¹⁵ Vgl. *ebd.*, Seite 2.

3.1 Suchbegriffe

Die Suchbegriffe wurden in einem iterativen Prozess definiert und angepasst. Die Suchbegriffe wurden in drei Kategorien unterteilt, welche in der Tabelle ?? dargestellt sind. Die erste Kategorie beinhaltet Suchbegriffe, welche sich mit dem Thema SPA beschäftigen. Die zweite Kategorie beinhaltet Suchbegriffe, welche sich mit dem Thema traditionelle Webapplikation beschäftigen. Die dritte Kategorie beinhaltet Suchbegriffe, welche sich mit dem Thema Vergleich von SPA und traditionellen Webapplikation beschäftigen. Die Suchbegriffe wurden in englischer Sprache definiert, da davon ausgegangen wird dass die meisten wissenschaftlichen Veröffentlichungen in englischer Sprache verfasst sind.

3.2 Durchführung der Literaturrecherche

Um die relevant Literatur zu finden, wurden die Suchbegriffe in verschiedenen Datenbanken verwendet. Es wurde im Rahmen des EBSCO Discovery Service nach Literatur gesucht. Im EBSCO Discovery Service waren zum Zeitpunkt der Literaturrecherche folgende Datenbanken angebunden:

- Business Source Ultimate
- EconLit
- APA PsycArticles
- PSYINDEX
- Medline
- CINAHL
- Engineering Source
- GreenFILE
- sowie Inhalte der
 - IEEE Xplore Digital Library
 - ACM Digital Library
 - SpringerLink
 - Thieme Connect

Zusätzlich wurde im Rahmen der Literaturrecherche die Suchmaschine Google, Google Scholar und Research Gate verwendet.

3.3 Auswahl der Literaturquellen

Die Auswahl der Literaturquellen erfolgte in zwei Schritten. Der erste Schritt bestand darin, die gefundenen Literaturquellen anhand konkreter Kriterien auszuwählen. Der zweite Schritt bestand darin, die ausgewählten Literaturquellen zu analysieren und die Ergebnisse zu dokumentieren. Die Kriterien für die Auswahl der Literaturquellen wurden in einem iterativen Prozess definiert und angepasst. Die folgenden Kriterien wurden für die Auswahl der Literaturquellen definiert:

- Das Werk:
 - ist in englischer Sprache verfasst
 - ist öffentlich verfügbar
 - stammt aus nachvollziehbarer Quelle
 - befasst sich mit SPA
 - befasst sich mit traditionellen Webseiten
 - befasst sich mit dem Vergleich von SPA und traditionellen Webseiten

Die Literatur muss mindestens öffentlich verfügbar, in englischer Sprache verfasst und aus einer nachvollziehbaren Quelle stammen um berücksichtigt zu werden.

3.4 Dokumentation der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Literaturrecherche werden in der Literaturanalyse zusammengefasst und die Herausforderungen der Entwickler von SPA Websites im Vergleich zu traditionellen Mehrseiten-Websites identifiziert. Die Ergebnisse werden neutral und sachlich betrachtet und ein Fachpublikum angesprochen. Damit eine möglichst objektive Betrachtung der Ergebnisse erfolgt, wurde jede Form von Literatur verwendet, welche sich mit dem Thema beschäftigt.

Zusammenfassung der Methodik

Die Literaturrecherche wurde nach den Richtlinien von *vom Brocke* et al. durchgeführt, um die Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit der Arbeit zu gewährleisten. Dazu wurde die Literaturrecherche in fünf Phasen unterteilt. In der ersten Phase

wurde die Forschungsfrage definiert, welche in dieser Arbeit bereits in der Einleitung vorgestellt wurde, und legt dadurch den Themenbereich fest. In der zweiten Phase wurden die Suchbegriffe sowie Ein- und Ausschlusskriterien definiert, welche in der dritten Phase verwendet wurden, um die Literatur zu finden. Die eigentliche Suche nach Literatur erfolgte in der dritten Phase, wobei die Suchbegriffe in verschiedenen Datenbanken verwendet wurden. In der vierten Phase wurden die gefundenen Literaturquellen anhand konkreter Kriterien ausgewählt. In der fünften und letzten Phase wurden die ausgewählten Literaturquellen analysiert und die Ergebnisse dokumentiert.

4 Stärken und Schwächen von SPA und traditionellen Websites

Dieses Kapitel listet die Stärken und Schwächen von SPA und traditionellen Websites auf. Die Stärken und Schwächen werden in den folgenden Kapiteln verwendet, um die Forschungsfrage zu beantworten.

4.1 Stärken von SPA:

- Die gesamte Anwendung in den Browser geladen und wird nicht neu geladen, wenn ein Nutzer mit der Seite interagiert^{16,17}
- Die Anwendung kann sich auf die Kommunikation mit Nutzdaten beschränken.^{18,19}
- Die Nutzerinteraktionen werden direkt im Browser verarbeitet und die Webseite muss nicht neu geladen werden^{20,21}
- Eine SPA kann einzelne Teile der Webseite unabhängig von anderen Teilen der Webseite dynamisch aktualisieren^{22,23}

¹⁶ Vgl. *Steve Smith, Microsoft, Architect Modern Web Applications, 2022, Seite 3.*

¹⁷ Vgl. *Flanagan, D., Javascript The Definitive Guide, 2011, Seite 7.*

¹⁸ Vgl. *Steve Smith, Microsoft, Architect Modern Web Applications, 2022, Seite 3.*

¹⁹ Vgl. *Flanagan, D., Javascript The Definitive Guide, 2011, Seite 13.*

²⁰ Vgl. *Steve Smith, Microsoft, Architect Modern Web Applications, 2022, Seite 3.*

²¹ Vgl. *Flanagan, D., Javascript The Definitive Guide, 2011, Seite 12.*

²² Vgl. *Steve Smith, Microsoft, Architect Modern Web Applications, 2022, Seite 7.*

²³ Vgl. *Irudayaraj, P., P., S., Evolution of the Single Page Application, 2019, Seite 143.*

- Kann auch ohne Verbindung im Server funktionieren, wenn dafür ausgelegt^{24,25}
- Server wird nicht zur Präsentation der Daten benötigt²⁶

4.2 Schwächen von SPA:

- Die komplette Anwendung muss vom Browser geladen werden, bevor der Nutzer mit der Anwendung interagieren kann^{27,28}
- Eine SPA ist aufwendig zu entwickeln, da sie eine komplexere Softwarearchitektur benötigt^{29,30}
- Eine SPA bindet sich an ein bestimmtes Framework.³¹
- Funktionieren nicht ohne Logik im Browser³²
- Uniform Resource Locator (URL) Routing ist komplex und aufwendig umzusetzen³³

4.3 Stärken von traditionellen Websites:

- bessere SEO da jede Seite einzeln geladen wird und der Inhalt der Seite direkt im HTML steht^{34,35}
- einfach gehaltene Webseiten, ohne starke Nutzerinteraktionen sind einfacher zu entwickeln^{36,37}
- Funktioniert ohne Logik im Browser³⁸

²⁴ Vgl. *Steve Smith, Microsoft, Architect Modern Web Applications, 2022, Seite 7.*

²⁵ Vgl. *Gavrilă, V., Bajenaru, L., Dobre, C., 2019, Seite 235.*

²⁶ Vgl. *Flanagan, D., Javascript The Definitive Guide, 2011, Seite 7.*

²⁷ Vgl. *Steve Smith, Microsoft, Architect Modern Web Applications, 2022, Seite 3.*

²⁸ Vgl. *Gavrilă, V., Bajenaru, L., Dobre, C., 2019, Seite 235.*

²⁹ Vgl. *Steve Smith, Microsoft, Architect Modern Web Applications, 2022, Seite 4.*

³⁰ Vgl. *Flanagan, D., Javascript The Definitive Guide, 2011, Seite 15.*

³¹ Vgl. *Steve Smith, Microsoft, Architect Modern Web Applications, 2022, Seite 4.*

³² Vgl. ebd., Seite 7.

³³ Vgl. ebd., Seite 7.

³⁴ Vgl. ebd., Seite 7.

³⁵ Vgl. *Irudayaraj, P., P., S., Evolution of the Single Page Application, 2019, Seite 143.*

³⁶ Vgl. *Steve Smith, Microsoft, Architect Modern Web Applications, 2022, Seite 7.*

³⁷ Vgl. *Irudayaraj, P., P., S., Evolution of the Single Page Application, 2019, Seite 143.*

³⁸ Vgl. *Steve Smith, Microsoft, Architect Modern Web Applications, 2022, Seite 7.*

4.4 Schwächen von traditionellen Websites:

- Jede Anfrage an den Server resultiert in einer neuen Webseite, welche vom Server an den Browser gesendet wird.^{39,40,41}
- neue Inhalte lassen sich nur mit einer kompletten Erneuerung des User Interface (UI) darstellen^{42,43}
- Server wird zur Präsentation der Daten benötigt^{44,45}
- Kommunikation zwischen der traditionellen Webseite und dem Server hat einen Overhead⁴⁶

Zusammenfassung der Stärken und Schwächen von SPA und traditionellen Websites

Eine SPA kann ihre Stärken bei der Entwicklung von komplexen Webanwendungen ausspielen. Eine SPA ist komplexer zu entwickeln, bietet aber Vorteile wie einen geringeren Overhead bei der Kommunikation mit dem Server. Die Schwächen einer SPA sind, dass die komplette Anwendung vom Browser geladen werden muss, bevor der Nutzer mit der Anwendung interagieren kann und das Routing komplexer und aufwendiger als im Vergleich zu traditionellen Webseiten ist. Eine traditionelle Webseite ist einfacher zu entwickeln und funktioniert ohne Logik im Browser. Durch das funktionieren ohne Logik im Browser, kann eine Suchmaschine eine traditionelle Webseite besser indexieren. Die Schwächen einer traditionellen Webseite sind, dass bei jeder Anfrage an den Server eine neue Webseite geladen wird und der Server zur Präsentation der Daten benötigt wird.

5 Diskussion

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Arbeit diskutiert, die Forschungsfrage beantwortet und die Implikationen der Ergebnisse erläutert.

³⁹ Vgl. *Flanagan, D.*, Javascript The Definitive Guide, 2011, Seite 5.

⁴⁰ Vgl. *Robbins, J. N.*, Learning Web Design, 2018, Seite 33.

⁴¹ Vgl. *Solovei, V. et al.*, The difference between developing single page application and traditional web application, 2018, Seite 5.

⁴² Vgl. *Flanagan, D.*, Javascript The Definitive Guide, 2011, Seite 6.

⁴³ Vgl. *Robbins, J. N.*, Learning Web Design, 2018, Seite 33.

⁴⁴ Vgl. *Flanagan, D.*, Javascript The Definitive Guide, 2011, Seite 7.

⁴⁵ Vgl. *Robbins, J. N.*, Learning Web Design, 2018, Seite 33.

⁴⁶ Vgl. *Flanagan, D.*, Javascript The Definitive Guide, 2011, Seite 7.

5.1 Zusammenfassung

Diese Arbeit hat die Vor- und Nachteile von SPA im Vergleich zu traditionellen Webseiten beleuchtet. Es wurde festgestellt, dass SPA insbesondere bei komplexen Webanwendungen Vorteile bietet, indem sie eine reibungslose Nutzererfahrung ermöglichen, den Kommunikations-Overhead mit dem Server minimieren und ohne vollständige UI-Aktualisierung auskommen.^{47,48} Allerdings erfordert die Entwicklung einer SPA eine tiefere Kenntnis spezifischer Frameworks und Architekturen, was sie komplexer macht als die Erstellung traditioneller Webseiten.^{49,50}

5.2 Beantwortung der Forschungsfrage

Eine Implementierung einer SPA bringt sowohl Herausforderungen als auch Vorteile mit sich. Durch die Analyse dieser Arbeit konnten folgende Herausforderungen und Vorteile identifiziert werden.

5.2.1 Vorteile

1. schnelle und reibungslose Nutzererfahrung, da die Webseite nicht bei jeder Nutzerinteraktion eine neue Seite laden muss und nur Teile der Webseite aktualisiert
2. Overhead wird aus der Kommunikation mit dem Server reduziert, da nur Nutzdaten zwischen Server und Browser ausgetauscht werden
3. kann auch ohne Verbindung zum Server funktionieren, der Server wird nicht zur Präsentation der Daten benötigt wird

5.2.2 Herausforderungen

1. Ladezeit: Es ist entscheidend, die initiale Ladezeit einer SPA zu minimieren, um von Beginn an eine hohe Performance zu gewährleisten.

⁴⁷ Vgl. *Solovej, V. et al.*, The difference between developing single page application and traditional web application, 2018, Seite 5.

⁴⁸ Vgl. *Irudayaraj, P., P., S.*, Evolution of the Single Page Application, 2019, Seite 143.

⁴⁹ Vgl. *Steve Smith, Microsoft*, Architect Modern Web Applications, 2022, Seite 4.

⁵⁰ Vgl. *Flanagan, D.*, Javascript The Definitive Guide, 2011, Seite 15.

2. Framework-Abhängigkeit: SPAs sind oft eng mit einem bestimmten Framework verbunden. Ein Wechsel oder eine Migration kann komplex und zeitaufwendig sein.
3. Browser-Logik: Da die Logik einer SPA im Browser ausgeführt wird, können Kompatibilitätsprobleme mit bestimmten Browsern auftreten.
4. URL Routing: Das Routing in einer SPA kann komplexer sein als bei traditionellen Webseiten, insbesondere wenn es darum geht, den aktuellen Zustand der Anwendung korrekt widerzuspiegeln.
5. Entwicklungskomplexität: Die Entwicklung einer SPA erfordert ein tieferes Verständnis und Fachwissen als traditionelle Webseiten.

5.3 Implikationen der Ergebnisse

Traditionelle Webseiten eignen sich besonders für Inhalte mit geringer Interaktivität, da sie einfacher zu entwickeln sind und von Suchmaschinen besser indexiert werden können. Ihre Performance kann auf leistungsschwächeren Geräten überlegen sein, da keine Logik im Browser erforderlich ist.

Eine SPA hingegen bietet bei Webanwendungen mit intensiver Nutzerinteraktion ein überlegenes Nutzererlebnis. Sie können Daten dynamisch und nahtlos vom Server abrufen und anzeigen, ohne die gesamte Seite neu laden zu müssen. Wenn eine SPA entsprechend entwickelt wurde, kann sie auch ohne Verbindung zum Server funktionieren.

Die Wahl zwischen einer SPA und einer traditionellen Webseite sollte daher auf der Art der Anwendung, den spezifischen Anforderungen und dem beabsichtigten Publikum basieren. Wenn eine Webseite primär Informationszwecken dient und wenig Interaktivität erfordert, könnte eine traditionelle Webseite die bessere Wahl sein. Für Anwendungen, die eine hohe Interaktivität und ein nahtloses Nutzererlebnis erfordern, wäre eine SPA vorzuziehen.

6 Fazit

6.1 Zusammenfassung

Zusammenfassende Wiederholung der Hauptpunkte der Arbeit

6.2 Reflexion der Arbeit

Das Ziel der Arbeit war es, die Herausforderungen der Entwickler von SPA Websites im Vergleich zu traditionellen Mehrseiten-Websites zu identifizieren. Die Herausforderungen wurden anhand einer Literaturrecherche identifiziert. Die Literaturrecherche wurde anhand eines iterativen Prozesses nach *Vom Brocke* et al. durchgeführt. Durch diesen Prozess wurde sichergestellt, dass die Literaturrecherche nachvollziehbar und reproduzierbar ist. Eine Herausforderung der Literaturrecherche war es, die relevanten Literaturquellen zu finden. Anfangs wurde kaum relevante Literatur zu dem Thema gefunden oder nur sehr oberflächliche Informationen zu dem Thema. Neben den oberflächlichen Informationen wurden auch viele Lehrbücher gefunden. Zudem wurde festgestellt, dass nicht alle verfügbaren Literaturquellen berücksichtigt werden können. Weiterhin wurde festgestellt, dass es keine einheitliche Definition für SPA oder traditionelle Webseiten gibt. Abschließend gibt es noch weitere Herausforderungen, in der Performance oder SEO welche nicht behandelt wurden.

6.3 Ausblick

Eine künftige Forschung könnte sich mit einem hybriden Ansatz beschäftigen, in dem die Vorteile von SPA und traditionellen Webseiten kombiniert werden. Hier könnte die initiale Seite als traditionelle Webseite umgesetzt werden und die weiteren Seiten als SPA betrieben. Eine weitere Forschung könnte sich mit der Frage beschäftigen, ob die Herausforderungen der Entwickler von SPA Websites im Vergleich zu traditionellen Mehrseiten-Websites durch die Verwendung von Frameworks gelöst werden können.

Anhang

Anhang 1: Tabellen

Tabelle 1: Suchbegriffe

SPA
SPA Single Page Application modern Webapp OR Webseite OR Webpage
traditionelle Webseiten
traditional Webapp OR Website OR Webpage traditional Webapps Multi Page application Dynamic Webapplikation
Vergleich SPA und traditionelle Webseiten
Webapplikationen Single Page Application AND traditional Webpages SPA AND traditional Webpages AND challenges SPA AND Web AND drawbacks OR problems OR disadvantages OR limitations Websites AND performance OR speed OR loading time OR latency

Literaturverzeichnis

Doguhan, Uluca (Angular for Enterprise-Ready Web Applications, 2020): Angular for Enterprise-Ready Web Applications, 2. Aufl., Birgmingham, UK: Packt Publishing Ltd., 2020

Emmit A. Scott, Jr. (SPA Design and Architectur, 2015): SPA Design and Architectur, Understanding single-page web applications, 1. Aufl., Shelter Island, NY 11964: Manning Publications Co., 2015

Flanagan, David (Javascript The Definitive Guide, 2011): JavaScript: The Definitive Guide, Sixth Edition, 6. Aufl., Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2011

Gavrilă, Veronica, Bajenaru, Lidia, Dobre, Ciprian (2019): Modern Single Page Application Architecture: A Case Study, in: Studies in Informatics and Control, 28 (2019), S. 231–238

Irudayaraj, Prathap, P., Saravanan (Evolution of the Single Page Application, 2019): Evolution of the Single Page Application in the modern web application development, in: Innovative Food Science and Emerging Technologies, 6 (2019), S. 141–145

John, Slavio (SEO for Beginners, 2016): SEO for Beginners: Step-by-step Beginners Guide to Dominate the First Page Using Google Analytics, Adwords Etc. 1. Aufl., o. O.: Independently Published, 2016

Killelea, Patrick (Web Performance Tuning, 2002): Web Performance Tuning: Speeding Up the Web, 2. Aufl., Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2002

Robbins, Jennifer Niederst (Learning Web Design, 2018): Learning Web Design, 5. Aufl., Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2018

Robert W., Bly (The Digital Marketing Handbook, 2018): The Digital Marketing Handbook : A Step-By-Step Guide to Creating Websites That Sell. 1. Aufl., Irvine, California: Entrepreneur Press, 2018

Sassenberg, Kai (It Is About the Web and the User, 2013): It Is About the Web and the User: The Effects of Web Use Depend on Person Characteristics, in: Psychological Inquiry, 24 (2013), Nr. 4, S. 333–340

Solovei, V. et al. (The differenne between developing single page application and traditional web application, 2018): TThe differenne between developing single

page application and traditional web application based on machatronics robot laboratory, in: Automation technological and business - processes, 10 (2018)
Steve Smith, Microsoft (Architect Modern Web Applications, 2022): Architect Modern Web Applications with ASP.NET Core and Azure, Techn. Ber., o. O., 2022, URL: <https://docs.microsoft.com/dotnet/architecture/modern-web-apps-azure/> [Zugriff: 2023-08-18]

Vom Brocke, Jan et al. (Reconstructing the giant, 2009): Reconstructing the giant: On the importance of rigour in documenting the literature search process. In: In Proceedings of the 17th European Conference on Information Systems (ECIS) (9), 40 (2009), Nr. 3, S. 2206–2217

Internetquellen

Jake Brutlag, Google Inc. (Speed Matters, 2009): Speed Matters, <<https://ai.googleblog.com/2009/06/speed-matters.html>> (2009) [Zugriff: 2023-08-11]


StackOverflow (Developer Survey, 2023): 2023 Developer Survey Results, <<https://survey.stackoverflow.co/2023/>> (2023) [Zugriff: 2023-08-18]

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Arbeit von mir selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt worden ist, insbesondere dass ich alle Stellen, die wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen entnommen sind, durch Zitate als solche gekennzeichnet habe. Ich versichere auch, dass die von mir eingereichte schriftliche Version mit der digitalen Version übereinstimmt. Weiterhin erkläre ich, dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde/Prüfungsstelle vorgelegen hat. Ich erkläre mich damit einverstanden dass die Arbeit der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass die Digitalversion dieser Arbeit zwecks Plagiatsprüfung auf die Server externer Anbieter hochgeladen werden darf. Die Plagiatsprüfung stellt keine Zurverfügungstellung für die Öffentlichkeit dar.

München, 22.8.2023

(Ort, Datum)



(Eigenhändige Unterschrift)