



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 : 26. August 2023

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	IV
Glossar	V
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 Webseiten	3
2.2 Traditionelle Webseiten	3
2.3 Single Page Applikation	4
2.4 Performance	4
2.5 Search Engine Optimization	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	8
4 Literaturanalyse	8
4.1 Stärken und Schwächen von Single Page Applikationen und traditionellen Websites	8
4.2 Beantwortung der Forschungsfrage	10
4.3 Implikationen der Ergebnisse	11
5 Fazit	12
5.1 Reflexion der Arbeit	12
5.2 Ausblick	12
5.3 Zusammenfassung	13
Literaturverzeichnis	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Suchbegriffe	6
-----------------------------------	---

Abkürzungsverzeichnis

SPA	Singe Page Applikation
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, 5, 8, 9, 10, 11, 13

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

Framework Ein Framework stellt eine Reihe von Funktionen bereit, die verwendet werden können, um eine Anwendung zu entwickeln. 4, 9, 10, 13

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, 13

Server Ein Server ist eine Software auf der eine Anwendungen ausgeführt wird. 3, 4, 9, 10, 11, 13

Suchmaschine Eine Suchmaschine durchsucht anhand von Schlagwörtern indizierte Inhalte. 4, 5, 11, 13

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 [1]. 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 [3]. Dies unterstreicht die Bedeutung der Webentwicklung in der heutigen Zeit. Die modernen Webanwendungen können als traditionelle Webseiten, Webanwendungen, Mehrseiten-Webseiten oder Single Page Applikation (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 [4].

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.

1.2 Problemstellung und Zielsetzung der Literaturrecherche

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.

Das Hauptziel dieser Arbeit ist es, die Vor- und Nachteile von einer traditionellen Webseite 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

Während diese Arbeit einen Einblick in die technischen und benutzerorientierten Aspekte von einer SPA und traditionellen Webseiten bietet, werden Entwicklungskosten und spezifische Implementierungsdetails nicht im Detail behandelt. Die Gründe für diese Abgrenzung sind die zahlreichen variablen Faktoren wie beispielsweise die Größe der Webseite, die Anzahl der Besucher und weitere spezifische Entwicklungsaspekte.

1.4 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit ist in fünf Kapitel unterteilt, um den roten Faden zu wahren. Im ersten Kapitel befindet sich die Einleitung, in welcher in das Thema der Arbeit eingeführt wird und die Motivation, Problemstellung sowie die Abgrenzung für die Arbeit dargelegt werden. Das zweite Kapitel erläutert Grundlagen und Konzepte, 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. beschrieben wird. Im vierten Kapitel werden die Stärken und Schwächen

von SPA und traditionellen Webseiten aufgeführt, welche im Rahmen der Literaturrecherche gefunden wurden. Neben der Aufführung wird die Forschungsfrage beantwortet und Implikationen der Ergebnisse für die Praxis aufgezeigt. Die Arbeit endet mit dem Fazit, in dem die Arbeit reflektiert und ein Ausblick auf die Zukunft gegeben wird sowie die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst werden.

2 Grundlagen

Dieses Kapitel vermittelt die Grundlagen, die für das Verständnis der Arbeit essenziell sind. Es werden die Konzepte von Webseiten, insbesondere traditionellen Webseiten und SPA, sowie die Grundlagen von Performance und Search Engine Optimization (SEO) erläutert.

2.1 Webseiten

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-Elemente enthalten, welche das Design definieren. Das vollständige Rendering einer Webseite kann sich bei langsamen Verbindungen oder bei großen Medieninhalten verzögern.

Webseiten können als statisch oder dynamisch kategorisiert werden. Statische Webseiten bestehen hauptsächlich aus festem HTML-Code. Sie werden oft für einfache Informationszwecke verwendet und benötigen keinen Server, um den Inhalt zur Anzeige zu bringen [6]. Im Gegensatz zu statischen Webseiten generieren dynamische Webseiten ihren Inhalt basierend auf Benutzerinteraktionen oder anderen Faktoren. Dies wird durch serverseitige Logik erreicht, die in Kombination mit Datenbanken arbeiten [6].

2.2 Traditionelle Webseiten

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 dem erneuten Laden einer neuen HTML-Seite [6], [7].

Technischer Einblick

Bei traditionellen Webseiten wird das Routing durch den Server gehandhabt. Das bedeutet, dass der Server basierend auf der Anfrage des Benutzers entscheidet, welche Seite oder welchen Inhalt er zurücksenden soll [6].

2.3 Single Page Applikation

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 [4], [8]. Eine SPA wird in der Regel mit einem Framework implementiert.

Technischer Einblick

Das Routing in einer SPA wird im Browser gehandhabt, mit Hilfe von dem verwendeten Framework. Dies ermöglicht schnelle Übergänge zwischen Seiten und Ansichten, da vollständige Serveranfragen erforderlich sind [7].

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 [9]. Ein Experiment von Jake Brutlag, Google Inc. [10] zeigte, dass eine erhöhte Latenz die Anzahl der Suchanfragen signifikant reduziert. Die Performance einer Webseite beeinflusst direkt die Nutzererfahrung und schnelle Ladezeiten und reibungslose Interaktionen sind entscheidend für die Nutzerzufriedenheit.

2.5 Search Engine Optimization

SEO zielt darauf ab, die Sichtbarkeit einer Webseite in einer Suchmaschine zu erhöhen, um möglichst vielen Nutzern als potentiell relevant vorgeschlagen zu werden. Es umfasst eine Vielzahl von Maßnahmen, einschließlich der Optimierung von HTML-Elementen und

Verlinkungen. Eine gute SEO verbessert das Ranking einer Webseite in Suchergebnissen [11]. Während traditionelle Webseiten leichter von Suchmaschinen indexiert werden können, sind SPAs aufgrund ihrer Architektur schwieriger zu optimieren.

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.

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 [5]. Die Qualität von einer Literaturrecherche wird nach vom Brocke et al. insbesondere durch den Prozess der Literatursuche bestimmt. In dieser Arbeit sollen Herausforderungen und Vorteile für Entwickler bei der Implementierung von SPA Websites im Vergleich zu traditionellen Mehrseiten-Websites auf Grundlage von bereits bestehender Literatur und Forschung erfolgen. Um die einzelnen Herausforderungen und Vorteile 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 Veröffentlichungen 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 [5].

3.1 Suchbegriffe

Die Suchbegriffe wurden in einem iterativen Prozess definiert und angepasst. Die Suchbegriffe wurden in drei Kategorien unterteilt, welche in der Tabelle 1 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 wurden.

Tabelle 1: Suchbegriffe

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

b c

^a Kategorie

^b Die Suchbegriffe sind in dem Kasten jeweils unter der Kategorie aufgelistet

^c Suchmaschinen-Operatoren (AND, OR) werden in Großbuchstaben geschrieben

3.2 Durchführung der Literaturrecherche

Um die relevante 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 und Thieme Connect

Zusätzlich wurde im Rahmen der Literaturrecherche die Suchmaschinen 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:

- in englischer Sprache verfasst
- 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 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 Literaturanalyse

In der Literaturanalyse werden die Ergebnisse der Literaturrecherche zusammengefasst und die Stärken und Schwächen von SPA und traditionellen Webseiten identifiziert. Mit dem Artefakt werden die Herausforderungen der Entwickler von SPA Websites im Vergleich zu traditionellen Mehrseiten-Websites herausgearbeitet.

4.1 Stärken und Schwächen von Single Page Applikationen und traditionellen Websites

Stärken von SPA:

- Die gesamte Anwendung wird in den Browser geladen und muss nicht neu geladen werden, wenn ein Nutzer mit der Seite interagiert [12], [4]

- Die Anwendung kann sich auf die Kommunikation mit Nutzdaten beschränken [12], [4]
- Die Nutzerinteraktionen werden direkt im Browser verarbeitet und die Webseite muss nicht neu geladen werden [12], [4]
- Eine SPA kann einzelne Teile der Webseite unabhängig von anderen Teilen der Webseite dynamisch aktualisieren [12], [13]
- Kann auch ohne Verbindung im Server funktionieren, wenn dafür ausgelegt [12], [14]
- Server wird nicht zur Präsentation der Daten benötigt [4]

Schwächen von SPA:

- Die komplette Anwendung muss vom Browser geladen werden, bevor der Nutzer mit der Anwendung interagieren kann [12], [14]
- Eine SPA ist aufwendig zu entwickeln, da sie eine komplexere Softwarearchitektur benötigt [12], [4]
- Eine SPA bindet sich an ein bestimmtes Framework. [12]
- Funktionieren nicht ohne Logik im Browser [12]
- Uniform Resource Locator (URL) Routing ist komplex und aufwendig umzusetzen [12]

Stärken von traditionellen Websites:

- bessere SEO da jede Seite einzeln geladen wird und der Inhalt der Seite direkt im HTML steht [12], [13]
- einfach gehaltene Webseiten, ohne starke Nutzerinteraktionen sind einfacher zu entwickeln [12], [13]
- Funktioniert ohne Logik im Browser [12]

Schwächen von traditionellen Websites:

- Jede Anfrage an den Server resultiert in einer neuen Webseite, welche vom Server an den Browser gesendet wird [4], [6] [15]
- neue Inhalte lassen sich nur mit einer kompletten Erneuerung des User Interface (UI) darstellen [4], [6]
- Server wird zur Präsentation der Daten benötigt [4], [6]
- Kommunikation zwischen der traditionellen Webseite und dem Server hat einen Overhead [4]

4.2 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.

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 in der Kommunikation mit dem Server reduziert, da nur Nutzdaten zwischen Server und Browser ausgetauscht werden
3. kann auch ohne Verbindung zum Server funktionieren, da der Server nicht zur Präsentation der Daten benötigt wird

Herausforderungen

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

4.3 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 nach dem initialen Laden auch ohne Verbindung zum Server funktionieren.

Die Entscheidung 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.

Zusammenfassung der Literaturanalyse

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 Fazit

Das abschließende Kapitel dieser Arbeit zieht Bilanz aus den gewonnenen Erkenntnissen und reflektiert die zentralen Ergebnisse der Untersuchung. Es bietet eine kritische Betrachtung der vorgelegten Analysen und hebt die Bedeutung der Ergebnisse für die Praxis hervor. Darüber hinaus werden mögliche Limitationen der Arbeit und Anregungen für zukünftige Forschungen in diesem Bereich vorgestellt.

5.1 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.

5.2 Ausblick

Die vorliegende Arbeit hat die Unterschiede, Stärken und Schwächen von SPA im Vergleich zu traditionellen Webseiten beleuchtet. Es wurde deutlich, dass beide Ansätze ihre eigenen Vorteile und Herausforderungen haben, und die Entscheidung basierend auf den spezifischen Anforderungen und dem beabsichtigten Publikum getroffen werden sollte. Während SPAs und traditionelle Webseiten derzeit die dominierenden Modelle in der Webentwicklung sind, gibt es mehrere aufkommende Trends und Technologien, die die kommenden Jahren prägen könnten:

- Progressive Web Apps: kombinieren Aspekte von Web- und Mobilanwendungen. Sie bieten Offline-Funktionen und Push-Benachrichtigungen und könnten eine Brücke zwischen SPA und traditionellen Webseiten schlagen

- WebAssembly: ermöglicht es, Code in einem Browser in nahezu nativer Geschwindigkeit auszuführen
- Server Side Rendering: ermöglicht es, die Probleme einer SPA zu adressieren und gleichzeitig die Vorteile zu nutzen

Zukünftige Forschungen könnten untersuchen, wie diese Trends und Entwicklungen die Wahl zwischen SPAs und traditionellen Webseiten beeinflussen und welche neuen Vorteile und Herausforderung sich daraus ergeben könnten.

5.3 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde die Entwicklung und Implementierung von SPA im Vergleich zu traditionellen Mehrseiten-Websites untersucht. Während eine SPA den Vorteil bietet, eine reibungslose Nutzererfahrung ermöglichen und den Kommunikations-Overhead mit dem Server minimieren, erfordert ihre Entwicklung eine tiefere Kenntnis spezifischer Frameworks und Architekturen. Traditionelle Websites hingegen sind einfacher zu entwickeln und werden von einer Suchmaschine besser indexiert, da sie ohne Logik im Browser funktionieren. Allerdings resultiert jede Anfrage an den Server in einer neuen Webseite, was zu einem Overhead führt. Die Wahl zwischen einer SPA und einer traditionellen Website sollte daher auf der Art der Anwendung, den spezifischen Anforderungen und dem beabsichtigten Publikum basieren. Zukünftige Forschungen könnten einen hybriden Ansatz in Betracht ziehen, der die Vorteile beider Technologien kombiniert.

Literaturverzeichnis

- [1] B. Robert W., *The Digital Marketing Handbook : A Step-By-Step Guide to Creating Websites That Sell*. 1. Aufl. Irvine, California: Entrepreneur Press, 2018, ISBN: 9781613083819.
- [2] K. Sassenberg, „It Is About the Web and the User: The Effects of Web Use Depend on Person Characteristics,“ *Psychological Inquiry*, Jg. 24, Nr. 4, S. 333–340, 2013, ISSN: 1047840X.
- [4] D. Flanagan, *JavaScript: The Definitive Guide, Sixth Edition*, 6. Aufl. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2011, ISBN: 978-0-596-80552-4.
- [5] J. vom Brocke et al., „Reconstructing the giant: On the importance of rigour in documenting the literature search process.,“ *In Proceedings of the 17th European Conference on Information Systems (ECIS) (9)*, Jg. 40, Nr. 3, S. 2206–2217, 2009.
- [6] J. N. Robbins, *Learning Web Design*, 5. Aufl. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2018, ISBN: 978-1-491-96020-2.
- [7] J. Emmit A. Scott, *SPA Design and Architectur, Understanding single-page web applications*, 1. Aufl. Shelter Island, NY 11964: Manning Publications Co., 2015, ISBN: 978-1-617-29243-9.
- [8] U. Doguhan, *Angular for Enterprise-Ready Web Applications*, 2. Aufl. Birgmingham, UK: Packt Publishing Ltd., 2020, ISBN: 978-1-83864-880-0.
- [9] P. Killelea, *Web Performance Tuning: Speeding Up the Web*, 2. Aufl. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2002, ISBN: 978-149-196020-2.
- [11] S. John, *SEO for Beginners: Step-by-step Beginners Guide to Dominate the First Page Using Google Analytics, Adwords Etc.* 1. Aufl. Independently Published, 2016, ISBN: 9781520102962.
- [12] Steve Smith, Microsoft, „Architect Modern Web Applications with ASP.NET Core and Azure,“ Techn. Ber., 2022. Adresse: <https://docs.microsoft.com/dotnet/architecture/modern-web-apps-azure/> (besucht am 2023-08-18).
- [13] P. Irudayaraj und S. P., „Evolution of the Single Page Application in the modern web application development,“ *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, Jg. 6, S. 141–145, 2019-03.
- [14] V. Gavrilă, L. Bajenaru und C. Dobre, „Modern Single Page Application Architecture: A Case Study,“ *Studies in Informatics and Control*, Jg. 28, S. 231–238, 2019-07. DOI: 10.24846/v28i2y201911.
- [15] V. Solovei et al., „The difference between developing single page application and traditional web application based on machatronics robot laboratory,“ *Automation technological and business - processes*, Jg. 10, 2018-03. DOI: 10.15673/atbp.v10i1.874.

Internetquellen

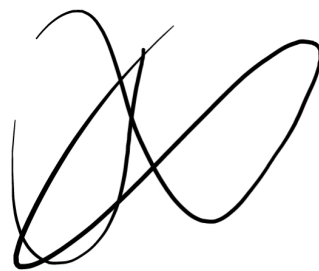
- [3] StackOverflow. (2023). 2023 Developer Survey Results, Adresse: <https://survey.stackoverflow.co/2023/> (besucht am 2023-08-18).
- [10] Jake Brutlag, Google Inc. (2009). Speed Matters, Adresse: <https://ai.googleblog.com/2009/06/speed-matters.html> (besucht am 2023-08-11).

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, 26.8.2023

(Ort, Datum)

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke.

(Eigenhändige Unterschrift)