



**FOM Hochschule für Oekonomie & Management**

Hochschulzentrum München

**Projektarbeit**

im Studiengang Wirtschaftsinformatik

zur Erlangung des Grades eines

**Bachelor of Science (B.Sc.)**

über das Thema

**Programmierung einer einfachen Trading App**

von

**David Jodl, Tobias Reiter und Frederik Rußwurm**

Betreuer : Prof. Dr. Peter Hoffmann  
Matrikelnummer : 602619, 602347, 585943  
Abgabedatum : 21. Januar 2024

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Hintergrund des Projekts . . . . .	1
1.2 Relevanz im Kontext von Web-Technologien . . . . .	2
<b>2 Zielsetzung</b>	<b>3</b>
2.1 Vision von WealthMentor . . . . .	3
2.2 Spezifische Meilensteine für den Entwicklungsprozess . . . . .	3
<b>3 Definition des Projektrahmens - Vorbereitung der Implementierung</b>	<b>5</b>
3.1 Umfang und Grenzen der Web-App . . . . .	6
3.2 Anmeldung . . . . .	6
3.2.1 Aktienkurse einsehen . . . . .	7
3.3 Kaufen und Verkaufen von Aktien . . . . .	7
3.4 Einsehen des Portfolios . . . . .	7
<b>4 Analyse der Umsetzungsmöglichkeiten</b>	<b>8</b>
4.1 Programmiersprache . . . . .	8
4.2 Frontend-Technologien im Detail . . . . .	9
4.3 Backend-Technologien im Detail . . . . .	9
4.4 Herausforderungen bei täglicher Datenaktualisierung . . . . .	10
<b>5 Lösen der Herausforderungen</b>	<b>11</b>
5.1 Lösungen der API-Probleme . . . . .	11
5.2 Lösung der Firebase Probleme . . . . .	12
<b>6 Planung des Layouts</b>	<b>13</b>
6.1 Homepage . . . . .	13
6.2 Werbebanner . . . . .	13
6.3 Navigationsleiste . . . . .	14
6.3.1 Registrierung und Login . . . . .	14
6.3.2 Accountdetails . . . . .	15
6.3.3 Logouts . . . . .	15
6.4 Aktienansicht . . . . .	16
6.5 Kaufen und Verkaufen von Aktien . . . . .	17

---

<b>7</b>	<b>Umsetzung und Fertigstellung der App</b>	<b>18</b>
7.1	Ordnerstruktur . . . . .	18
7.2	Skripte . . . . .	19
7.2.1	Auth.js . . . . .	19
7.2.2	Chart.js und Index.js . . . . .	19
7.2.3	Chartscript.js . . . . .	19
7.2.4	Chart.html und Index.html . . . . .	20
<b>8</b>	<b>WealthMentor - Die Zukunft des Social-Investing</b>	<b>21</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>22</b>

## Abbildungsverzeichnis

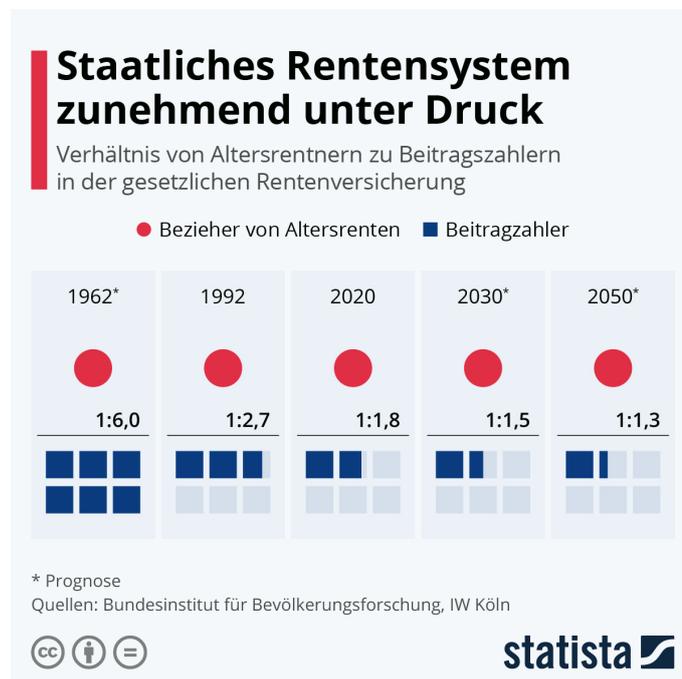
Abbildung 1: Staatliches Rentensystem zunehmend unter Druck . . . . .	1
Abbildung 2: Trade Republic Portfolio Übersicht . . . . .	5
Abbildung 3: MSCI World Index (USD) . . . . .	6
Abbildung 4: Aktualisierung der Daten in WealthMentor . . . . .	12
Abbildung 5: Startseite WealthMentor . . . . .	13
Abbildung 6: Navigationsleiste WealthMentor . . . . .	14
Abbildung 7: Registrierung und Login WealthMentor . . . . .	14
Abbildung 8: Accountdetails WealthMentor . . . . .	15
Abbildung 9: Aktienansicht WealthMentor . . . . .	16
Abbildung 10: Kaufen und Verkaufen WealthMentor . . . . .	17
Abbildung 11: Ordnerstruktur WealthMentor . . . . .	18

# 1 Einleitung

## 1.1 Hintergrund des Projekts

Finanzen und alle sich mit Geld beschäftigenden Themen sind allgegenwärtig und prägen das Leben von Menschen weltweit. Jede Handlung, jeder Besitz, jede erbrachte Arbeitsleistung hat einen finanziellen Hintergrund. Ein Leben ohne Geld ist in der heutigen Zeit undenkbar. Jedoch ist die Fähigkeit, eigenes Geld zu verdienen, zeitlich begrenzt. Im fortgeschrittenen Alter verlassen sich viele deutsche Bürger auf das Rentensystem. Verschiedene Umfragen ergeben allerdings, dass das Vertrauen der Staatsbürger in dieses System in den letzten Jahren verstärkt abnimmt. Das Pensionssystem wird unter Beibehaltung des aktuellen Kurses voraussichtlich in den kommenden Jahren und Jahrzehnten in erhebliche Finanzierungsschwierigkeiten geraten.

**Abbildung 1: Staatliches Rentensystem zunehmend unter Druck**



Quelle: siehe *Matthias Janson*, Statista Rentensystem, 2021, Staatliches Rentensystem

Insbesondere das Missverhältnis zwischen der Anzahl der Beitragszahler und Rentner verdeutlicht die Schwierigkeiten des bestehenden Rentensystems. Während im Jahr 1962 durchschnittlich 6 Arbeitnehmer für jeden Rentner Beiträge zahlten, wird diese Zahl bis 2050 auf lediglich 1,3 Arbeitnehmer sinken (siehe Abbildung 1).<sup>1</sup> Um der drohenden Al-

<sup>1</sup> Vgl. *Katharina Romanski*, Rentenproblem, 2022, Altersarmut.

tersarmut entgegenzuwirken, raten immer mehr Experten dazu, privat für das Alter vorzusorgen. Die Börse bietet sich dabei als eine der lukrativsten Anlagemethoden an. Das Investieren an der Börse erfordert jedoch ein gewisses Grundwissen im Finanzbereich, welches vielen deutschen Bürgern fehlt. Neben dem Risiko des Geldverlustes ist dies einer der Hauptgründe für die bisherige Zurückhaltung gegenüber der Börse in Deutschland.

Um insbesondere Neulingen die Welt des Börsenhandels möglichst einfach und sicher näher zu bringen, gibt es zahlreiche Bücher, Websites und Filme über das Börsenleben. Außerdem gibt es verschiedene Handelsplattformen, bei denen zu Beginn kein echtes Geld für Transaktionen verwendet wird.

Diese Projektarbeit befasst sich mit der Entwicklung einer solchen Simulations-Handels-App und behandelt deren Anforderungen und Herausforderungen. Das Hauptziel dieser Webanwendung ist es, neuen und unerfahrenen Menschen den Einstieg in die Welt der Börse zu erleichtern. Durch das Beschränken auf einfache Funktionen soll der Benutzer insbesondere zu Beginn nicht überfordert werden. Nutzern soll es möglich sein, Wertpapiere zu kaufen und zu verkaufen, sowie die historische Wertentwicklung zu analysieren. Außerdem wurde ein Authentifizierungsverfahren implementiert, welches den Benutzern ermöglicht, Konten zu erstellen um ihre Aktivitäten zu speichern.

## **1.2 Relevanz im Kontext von Web-Technologien**

Die entwickelte Börsensimulationswebsite WealthMentor baut auf Modulkenntnissen im Bereich Web-Technologien auf. Eine zentrale Funktion ist die Implementierung von Benutzerkonten, die es Nutzern ermöglicht, persönliche Daten und Handelstransaktionen zu speichern, um eine nahtlose Benutzererfahrung über alle Geräte hinweg zu gewährleisten. Diese Funktionen werden mithilfe der kostenfrei bereitgestellten Firebase-Hostingplattform von Google realisiert. Zudem nutzt die Website eine kostenlose Testversion der Finance-Application-Programming-Interface „Alpha Vantage“ und „Yahoo Finance“, um tägliche Kursdaten abzurufen und mit Hilfe eines „Python“-Skriptes in Firebase Storage zu speichern. Nutzer profitieren von täglich aktualisierten Kursdaten und der Möglichkeit, vergangene Kursentwicklungen einzusehen. Die Nutzung von Benutzerkonten, API-Abrufen und der Aktienspeicherung auf einem selbst implementierten Firebase-Server betont die technologische Relevanz des Projekts und zeigt die praktische Anwendung der erworbenen Fähigkeiten im Modul. Die strategische Integration von Web-Technologien schafft eine robuste und skalierbare Plattform, die nicht nur aktuellen Anforderungen genügt, sondern auch Raum für zukünftige Entwicklungen bietet.

## 2 Zielsetzung

### 2.1 Vision von WealthMentor

Die Vision von WealthMentor geht über die intuitive Einführung neuer Aktionäre an der Börse hinaus. Ihr Ziel ist es, ein lebendiges Interesse für das Börsenleben zu wecken, Echtzeitnachrichten bereitzustellen und den Anreiz zum Investieren in der deutschen Bevölkerung zu steigern. „Altersarmut jagt von Rekord zu Rekord“, schrieb der Tagesspiegel am 06.10.2023 in einem Artikel über die Zahl der Pensionisten, die zusätzlich zur ihrer Rente Grundsicherung beziehen müssen. Demnach wurde laut Tagesspiegel allein im Jahr 2023 ein Anstieg von 10% im Vergleich zu den Pensionisten, die 2022 zusätzlich zur Rente Grundsicherung beantragt haben, gemessen. WealthMentor soll als Unterstützung für Privatpersonen stehen, mit deren Hilfe Menschen für sich ohne zusätzliche Kosten eine neue Art des Investierens und Sparens kennenlernen sollen.<sup>2</sup>

Das Projekt wird durch die Einführung der angekündigten Trading-Funktion geprägt sein. Hier liegt der Fokus vor allem auf der erfolgreichen Implementierung des Backends und der Vorbereitung von Skalierungsmöglichkeiten. Dieser strategische Ansatz legt den Grundstein für die künftige Erweiterung und Entwicklung der Plattform, während gleichzeitig sichergestellt wird, dass die Kernfunktionen erfolgreich und stabil umgesetzt werden. WealthMentor verfolgt nicht nur kurzfristige Ziele, sondern legt den Grundstein für langfristigen Erfolg und positiven Einfluss auf die finanzielle Zukunft der Nutzer.

### 2.2 Spezifische Meilensteine für den Entwicklungsprozess

Der Fokus des ersten Meilensteins liegt auf einer umfassenden Vorbereitung der Implementierung, bei der neben der Festlegung des Umfangs der Web-App, auch eine genaue Abgrenzung der Funktionen erfolgte. In diesem Zusammenhang war es entscheidend, die Funktionen zu identifizieren und zu bestimmen, die in der ersten Projektphase der Anwendung bereitgestellt werden sollten. Ein besonders kritischer Aspekt war die sorgfältige Auswahl der Handelsdaten, die das Rückgrat der App bilden und ohne die die Realisierung des gesamten Projekts nicht denkbar wäre.

Der zweite Meilenstein vertiefte die Analyse der Umsetzungsmöglichkeiten, wobei speziell auf die Auswahl der notwendigen Tools eingegangen wurde. In diesem Kontext fiel die

---

<sup>2</sup> Vgl. *Tagesspiegel*, Tagesspiegel Altersarmut, 2023, Altersarmut jagt von Rekord zu Rekord.

entscheidende Wahl auf die Finanz-API, die für die Erhaltung der Börsenwerte von essenzieller Bedeutung war. Dieser Schritt erwies sich als wegweisend, da er das Fundament für den Kern der App legte. Parallel dazu erfolgte die Entscheidung über die Nutzung des am besten geeigneten Serversystems zur effizienten Datenspeicherung. Hierbei stand im Vordergrund ein möglichst unkompliziertes, einheitliches und zugleich effektives System zu identifizieren. Außerdem war es wichtig, sowohl für die Speicherung der Handelsdaten und Portfolioübersicht als auch für die Speicherung der Nutzerkonten und Erstellung des Authentifikationsverfahrens das gleiche System zu benutzen.

Aufgrund von Einschränkungen bei der Auswahl der Finanz-API sowie der Serverumgebung ergab sich als Konsequenz im dritten Meilenstein die Notwendigkeit einer Neuausrichtung des Rahmens. In dieser Phase wurde nicht nur die Anzahl und Auswahl der Wertpapiere präzisiert, sondern auch die Aktualisierungsrate der Daten festgelegt.

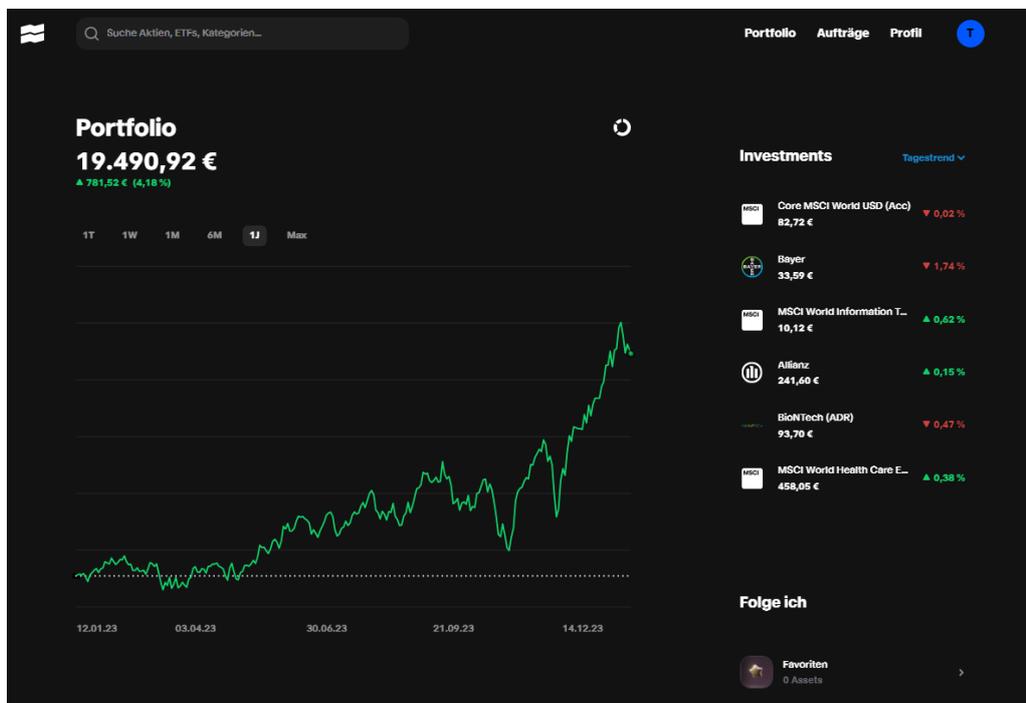
Der vierte Meilenstein fokussierte sich intensiv auf die Planung des Layouts. Hierbei wurden nicht nur grundlegende Strukturüberlegungen angestellt, sondern auch detaillierte Diskussionen über das Design des Aktiencharts sowie die Gesamtstruktur der Website geführt.

Der abschließende fünfte Meilenstein markierte den Höhepunkt des gesamten Entwicklungsprozesses. Hier wurden sämtliche in den vorherigen Schritten skizzierten Pläne in die Tat umgesetzt. Durch die Integration aller Elemente und eine regelmäßige, sorgfältige Feinabstimmung wurde die App erfolgreich fertiggestellt. Dieser finale Schritt stellt den Erfolg des gesamten Entwicklungsprozesses der ersten Projektphase dar, bei dem die vorher festgelegten Ziele in vollem Umfang erreicht wurden.

### 3 Definition des Projektrahmens - Vorbereitung der Implementierung

Der Anfang des Projekts umfasste die eingehende Vorbereitung der Implementierung, wobei das Team den Umfang der Web-App definierte und Funktionen sowie Identifikationsgrenzen festlegte. In mehreren Teammeetings wurden zu Beginn die erforderlichen Funktionen detailliert besprochen und festgelegt. Ein zentraler Fokus lag darauf, den maximalen Lernerfolg aus dem Studienmodul zu erzielen, weshalb die Integration einer breiten Palette von Web-Technologien in die App als essenziell erachtet wurde.

#### Abbildung 2: Trade Republic Portfolio Übersicht



Quelle: siehe Tobias Reiter, Trade Republic Portfolio, 2024, Trade Republic

Ursprünglich wurde die Idee einer App, ähnlich der Neobroker-Plattform TradeRepublic (siehe Abbildung 2), diskutiert, die jedoch ausschließlich Simulationsgeld für den Handel verwendet. Aufgrund der zeitlichen Beschränkungen des Projekts auf zwei Monate wurde jedoch entschieden, den Schwerpunkt von Design und Layout zugunsten der Funktionalität zu verschieben.

### 3.1 Umfang und Grenzen der Web-App

Der Rahmen des Projektes beschränkt sich darauf, WealthMentor mit den passenden Grundfunktionen auszustatten, diese skalierbar darzustellen und in ein ansprechendes Design einzuarbeiten. Im Hintergrund muss zudem eine Übergabe der Börsendaten über zwei APIs implementiert werden, um so die aktuellen Marktentwicklungen darstellen zu können. Dazu muss die richtige Serverplattform gewählt werden, um die eingegebenen Daten und Änderungen der Nutzerprofile sowie den Verlauf des Marktes festzuhalten.

#### Abbildung 3: MSCI World Index (USD)



Quelle: siehe *MSCI*, MSCI World Index (USD), 2024, Performance

Im Laufe des Projektes wurde der Inhalt von WealthMentor auf vier Aktien beschränkt: T-Mobile, Apple, Coca Cola und Tesla. Diese Aktien decken mehrere Branchen ab und stellen Aktienkurse in verschiedenen Stadien dar. Außerdem enthält WealthMentor zusätzlich den ETF MSCI-World (siehe Abbildung 3), um die mittlerweile sehr populären Aktienfonds im Rahmen des Projekts aufzuführen.

### 3.2 Anmeldung

Um verschiedene Nutzer bedienen zu können, benötigt WealthMentor ein funktionierendes Accountsystem. In diesen Accounts werden relevante Daten sowie die Kauf- und Verkaufshistorie gespeichert und auf dem Server abgelegt. Um auf einen vorhandenen Account zuzugreifen und die Anwendung nutzen zu können, muss der Nutzer sich in einer Anmeldemaske anmelden. Wenn ein Nutzer zum ersten Mal die Anwendung benutzt, kann ein neuer Account erstellt werden, was ebenfalls über die Anmeldemaske im Registrierungsteil geschieht. Nach erfolgreichem Eingeben einer E-Mail, eines Passworts ist der neue Nutzer im System angelegt.

Jeder Nutzer im System kann sich über den „Login-Button“ immer wieder auf der Web-App anmelden und auf sein Konto zugreifen. Nach erfolgreicher Anmeldung erscheint zudem ein neuer Button „Ausloggen“ über den sich der Nutzer jederzeit wieder seinen Account verlassen kann.

Diese Authentifikation ist nicht verpflichtend, da man auch ohne Account, Website und Aktienkurse einsehen kann. Sobald der Nutzer jedoch aktiv alle Funktionen von WealthMentor nutzen will, insbesondere Kaufen und Verkaufen von Aktien, wird ein Account benötigt.

### **3.2.1 Aktienkurse einsehen**

Um Informationen über die aktuelle Lage einzelner Wertpapiere zu bekommen, kann der Nutzer bei WealthMentor, ähnlich wie bei anderen Handelsportalen und Anwendungen, verschiedene Aktienkurse einsehen und grafisch darstellen lassen. Durch eine grüne Färbung des Kurses wird dabei ein Anstieg des Wertes dargestellt, während eine rote Färbung den Fall des Wertes zeigt. Diese Darstellung des Aktienkurses ist über mehrere Zeiträume und Aktualisierungen einsehbar, die bereits vorgegeben sind. So kann der Nutzer zwischen verschiedenen Zeitspannen per Knopfdruck wechseln. Die grafische Darstellung ist dabei bei allen gewählten Kursen verfügbar.

## **3.3 Kaufen und Verkaufen von Aktien**

Das Kernstück von WealthMentor ist das Kaufen und Verkaufen von Aktien und Aktienfonds. Nach erster Registrierung werden jedem Nutzer 10.000\$ Startbudget zur Verfügung gestellt. Mit diesem Betrag soll ebenfalls eine realistische Situation für den Investor dargestellt werden. Das Budget kann der Nutzer nach Belieben in verschiedene Aktien und Aktienfonds investieren.

## **3.4 Einsehen des Portfolios**

WealthMentor bietet den Nutzern die Möglichkeit, das persönliche Portfolio zu betrachten. Über die Navigationsleiste kann der Nutzer seine eigene Accountpage aufrufen. Mit Aufruf des Accounts öffnet sich ein Pop-up-Fenster, in welchem Benutzer neben dem Gesamtportfolio auch eine Aufteilung der verschiedenen Asset-Klassen einsehen können. Hier wird eine Aufteilung nach Bargeld sowie den einzelnen Wertpapieren geboten.

## 4 Analyse der Umsetzungsmöglichkeiten

Nach der Festlegung des ursprünglichen Projektumfangs folgte die detaillierte Analyse der Umsetzungsmöglichkeiten. Hierbei wurde zunächst die geeignete Programmiersprache für die Web-App-Implementierung ermittelt, wobei maximale Kompatibilität mit den Endgeräten und einfache Umsetzbarkeit aller Funktionen im Fokus standen. Ein weiterer entscheidender Punkt war die Auswahl einer geeigneten Finanz-API, die es ermöglichen sollte, Kunden Echtzeit-Wertpapierkurse anzuzeigen und damit den Kauf und Verkauf von Aktien zu ermöglichen. Für diese Funktionen wird zusätzlich zur Speicherung der Daten eine Serverplattform benötigt. Für eine effiziente Programmierung und eine hohe Kompatibilität war es wichtig, eine Serverumgebung zu wählen, die es ermöglicht, Kundendaten für Portfolioübersicht sowie für das Authentifikationsverfahren zu speichern.

Im Rahmen der Analyse trat eine Vielzahl an Herausforderungen auf, welche eine Implementierung des im ersten Schritt festgelegten Rahmens unmöglich erscheinen ließ. Aus diesem Grund entschied sich die Projektgruppe, einen dritten Meilenstein für die Lösung der Herausforderungen einzusetzen.

### 4.1 Programmiersprache

Die Wahl der Programmiersprache für WealthMentor fiel auf JavaScript. Auch wenn der Name es impliziert, hat JavaScript keine direkte Verbindung zur Java-Programmiersprache. Der Name wurde aus reinen Marketinggründen gewählt, da Java zur gleichen Zeit immer mehr Popularität gewann.

JavaScript ist die mit am weitesten verbreitete Programmiersprache, wenn es um die Entwicklung von interaktiven Webseiten geht. Aufgrund dieser Beliebtheit unterstützt nahezu jeder im heutigen Alltag verwendete Browser die Sprache. Zudem gibt es mittlerweile eine Vielzahl an Frameworks und Bibliotheken, die auf JavaScript basieren und damit die Entwicklung von Webanwendungen gezielt erleichtern. Im Fall von WealthMentor wird die d3.js Bibliothek zum generieren der Aktienkurse verwendet.

Hauptgrund für die Wahl von JavaScript war jedoch die bereits vorhandene Erfahrung des Projektteams mit dieser Programmiersprache. Somit konnte die benötigte Anlernzeit für eine neue Programmiersprache übersprungen werden.

## 4.2 Frontend-Technologien im Detail

Das Frontend von WealthMentor ergibt sich aus dem Zusammenspiel aller auf Nutzerseite benötigten Technologien. Hier greifen JavaScript, CSS und HTML ineinander, um ein benutzerfreundliches Gesamtbild zu erzeugen.

HTML und CSS sind dabei für die visuelle Darstellung der Web-App zuständig und liegen jeder Website zugrunde. Hypertext Markup Language definiert Struktur und Inhalt mit sogenannten „Tags“, welche Elemente wie Überschriften, Absätze, Bilder, Links etc. repräsentieren. Cascading Style Sheet steuert währenddessen das Erscheinungsbild und Layout der Webanwendung. Hier werden von Schriftarten, Farben und Abständen bis hin zu Animationen und Übergängen alle visuellen Aspekte festgelegt, um die Benutzererfahrung zu verbessern und die Website lebendiger zu gestalten. Stilregeln werden dabei separat von der HTML-Datei in einer eigenen CSS-Datei definiert, was eine saubere Trennung von Inhalt und Präsentation zur Folge hat.

JavaScript gibt der visuell dargestellten Website die eigentliche Funktionalität. Die mit der Programmiersprache geschriebenen Skripte kümmern sich um die Datenverarbeitung bei Änderungen und Eingaben, welche beispielsweise durch Kaufaufträge entstehen.

## 4.3 Backend-Technologien im Detail

Um den Nutzer mit Daten zu versorgen und damit dem Frontend Leben einzuhauchen, wurde Firebase als zentrale Backend-Technologie ausgewählt. Im Hintergrund der Web-App werden hier mehrere wichtige Aufgaben erfüllt, die das Rückgrat von WealthMentor und den geplanten Funktionen darstellen. Im großen Ökosystem von Google beheimatet, wurde diese Hosting-Plattform explizit für den Gebrauch bei kleineren Projekten und Unternehmungen entwickelt, wobei eine Skalierung und Unterstützung größerer Projekte durch den Google-Backbone leicht realisierbar ist. Die umfassende Dokumentation der Implementierung vereinfacht zudem das Arbeiten mit Firebase sehr und setzt keinen großen Erfahrungsschatz voraus.

Bevor ein Nutzer alle Funktionen von WealthMentor benutzen kann, muss er sich verifizieren. Diese Abfrage von Benutzername und Passwort läuft über Firebase Authentication, wo die Daten des Nutzers nach erstmaliger Registrierung gespeichert werden. Zudem wird die Firestore Database zur Speicherung aller Nutzer- und Aktiendaten verwendet.

Um die nötigen Informationen über den Markt zu erhalten, welche im Storage der Firebase gespeichert werden, wird WealthMentor durch Anfragen an die „Alpha Vantage“ API

aktualisiert. Die API ermöglicht es, auf historische Daten über den amerikanischen Markt zuzugreifen, welche für die Darstellung der Aktienkurse benötigt werden.

#### **4.4 Herausforderungen bei täglicher Datenaktualisierung**

Eine besondere Herausforderung im Laufe dieses Projektes stellte die Aktualisierung der Datensätze innerhalb der App da. Gemeint ist damit die regelmäßige Abfrage der Aktienkurse über eine Schnittstelle zur Börse. Eine automatisierte Aktualisierung ist eine Grundanforderung für jede Trading-App. Nur so können zuverlässig die aktuellen Kurse dargestellt werden, welche der Nutzer benötigt, um seine Investmententscheidungen zu fällen oder einzusehen.

Die im Rahmen des Projektes zum Einsatz kommende API „Alpha Vantage“ bietet eine solche Schnittstelle zur US-amerikanischen Börse. Da dem Projekt keine finanziellen Mittel zu Verfügung standen, wird hier auf die kostenlose Version der API zugegriffen. Diese Version limitiert die täglichen Zugriffe auf 25 Stück, was eine regelmäßige Aktualisierung von mehr Aktien unmöglich macht.

Außerdem speichern wir pro Aktie zwei Dateien in Firebase: Eine Datei mit den Tageswerten des Kurses seit Beginn der Aufzeichnung und eine Datei, die über den vergangenen Tag die Werte des Kurses in Fünf-Minuten-Abständen speichert. Die zweite Datei ist bei „Alpha Vantage“ kostenfrei verfügbar. Die erste Art an Datei dagegen, mit den bereinigten Tagesendwerten, ist bei „Alpha Vantage“ nur gegen Bezahlung zu bekommen.

Zudem ist eine direkte Anbindung der API an Firebase nicht möglich, da die kostenlose Version der Hosting-Plattform das Ausführen automatisierter Skripte nicht zulässt.

## 5 Lösen der Herausforderungen

Nachdem im zweiten Meilenstein mehrere schwerwiegende Herausforderungen identifiziert wurden, welche eine Umsetzung des im ersten Schritt gesetzten Rahmens nicht realisierbar erscheinen ließen, wurde eine strategische Neuausrichtung des Projektrahmens beschlossen. Hierbei wurde es für sinnvoll erachtet, den Fokus weg von der Anzahl der nutzbaren Funktionen hin zu einem verstärkten Einsatz von Web-Technologien zu verschieben, um den Lernerfolg zu maximieren. Schlussendlich fiel die Entscheidung für den in Kapitel drei beschriebenen Rahmen.

Als Folge dieser Entscheidung wurde die Anzahl der nutzbaren Funktionen reduziert sowie die Auswahl der Aktien beschränkt. Außerdem ist es Nutzern zunächst nicht möglich, aktuelle Aktienkurse einzusehen, da durch die Nutzung der kostenlosen Testversion lediglich zu einer begrenzten Anzahl an Zeitpunkten aktuelle Kurse abgefragt werden können.

Diese Anpassungen wurden umgesetzt, um trotz der Einschränkungen eine Umsetzung innerhalb der zeitlichen und technischen Rahmenbedingungen zu gewährleisten. Diese strategische Umstellung ermöglichte es, anfängliche Engpässe zu überwinden und den Lernprozess der Studierenden aktiv zu fördern.

### 5.1 Lösungen der API-Probleme

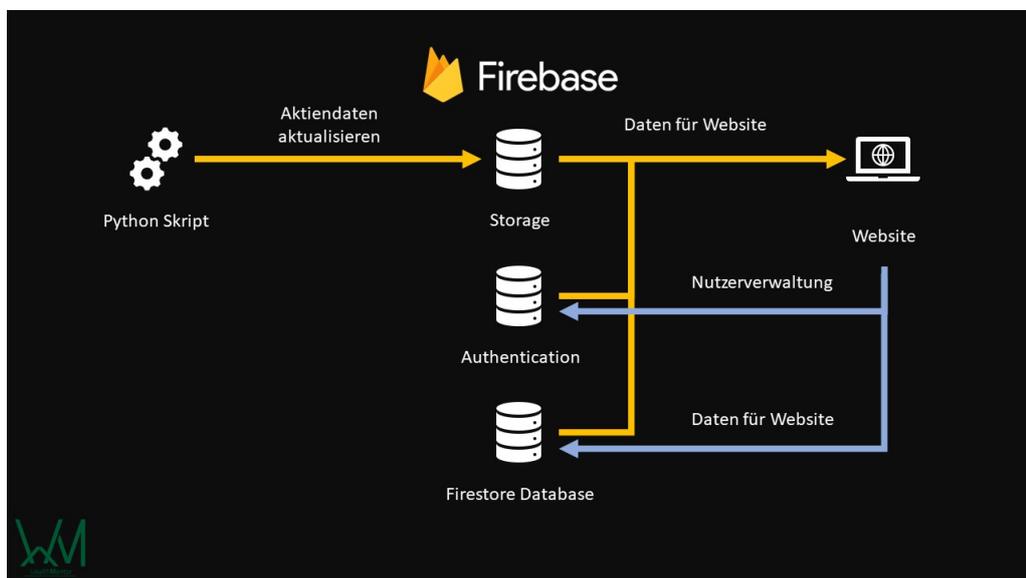
Um dennoch eine funktionstüchtige Trading-App zu erstellen und diese Probleme zu umgehen, wurde die Anzahl der zum Abschluss des Projekts vorhandenen Aktien stark begrenzt. Außerdem werden die Aktienkurse 24h verzögert dargestellt. So kann mit einer Abfrage der gesamte Tagesverlauf in Erfahrung gebracht werden. Mit diesen Maßnahmen wurde die Anzahl der Abfragen auf ein Minimum reduziert. Als Folge daraus weist WealthMentor alle Features einer Trading-App auf, kann jedoch bis zu einem finanziellen Engagement nur ein veraltetes Bild des Aktienmarktes darstellen.

Mit einem Konstrukt aus zwei APIs werden die benötigten Dateitypen akquiriert, welche für die Darstellung der Aktienkurse benötigt werden. „Alpha Vantage“ wird wie geplant als Schnittstelle für die „Fünf-Minuten-Dateien“ benutzt. Da jedoch die bereinigten Dateien mit den Tageswerten nicht über „Alpha Vantage“ verfügbar sind, wird hier auf die API „Yahoo Finance“ ausgewichen. Das Zusammenspiel beider Schnittstellen ermöglicht kostenlos die Zusammenstellung der Aktienkurse in WealthMentor.

## 5.2 Lösung der Firebase Probleme

Die kostenlose Firebase-Version erlaubt keine direkte Anbindung an die API. Diese Hürde wird mit einem Python Skript umgangen. Dieses Skript fragt einmal pro Tag die erforderlichen Daten der API an und aktualisiert diese dann in Firebase. Zwar ist dieses Verfahren etwas aufwändiger und umständlicher, schränkt jedoch die Funktionalität der Web-App in keiner Weise ein.

**Abbildung 4: Aktualisierung der Daten in WealthMentor**



Quelle: siehe *David Jodl, Tobias Reiter, Frederik Rußwurm, WealthMentor* Projektpräsentation, 2024, Aktualisierung der Daten

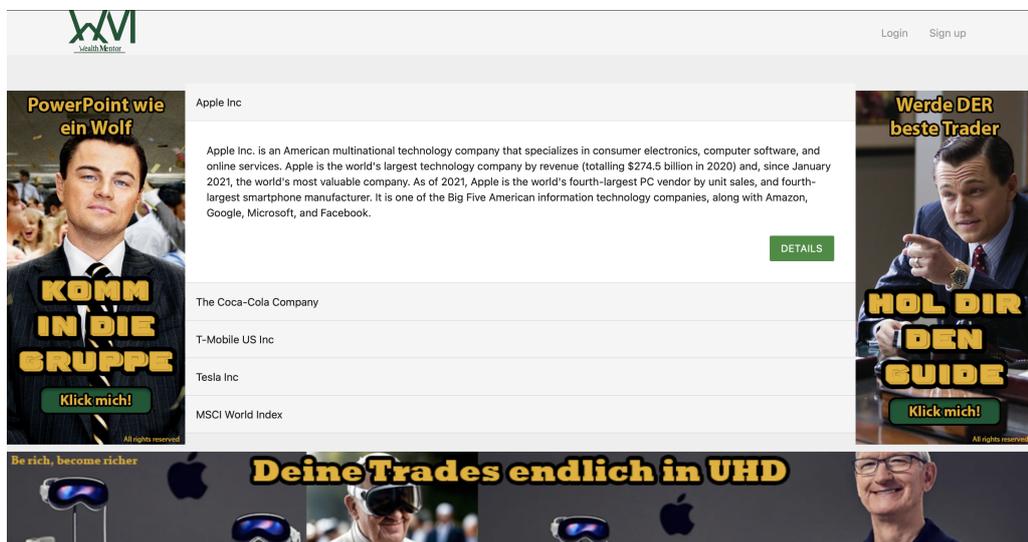
Diese Aktualisierung der Daten wird durch das Python Skript gestartet (siehe Abbildung 4). Zuerst werden dabei die für jede Aktie benötigten CSV-Dateien bei den verwendeten API-Schnittstellen angefordert. Die erhaltenen CSV-Dateien werden daraufhin bereinigt, indem fehlerhafte Daten gelöscht werden. Im letzten Schritt werden die überarbeiteten Datensätze in Firebase Storage hochgeladen und dort für die Verwendung von WealthMentor bereitgestellt.

## 6 Planung des Layouts

Auch wenn dieser Punkt im Rahmen des Projekts zunächst in den Hintergrund rutschte, ist die Planung des Layouts für jede Website ein wichtiger Schritt. Nach mehreren entscheidenden Diskussionen wurden folgende Layoutzüge festgehalten.

### 6.1 Homepage

Abbildung 5: Startseite WealthMentor



Quelle: siehe David Jodl, Tobias Reiter, Frederik Rußwurm, WealthMentor, 2024, Homepage

WealthMentor besitzt wie jede andere Web-App eine Startseite (siehe Abbildung 5) oder auch Main-Page (index.html). Auf dieser Seite wird sich der Nutzer meistens aufhalten. Hier wird zentral die Aktienausswahl präsentiert. Über fünf verschiedene Register hat der Benutzer die Möglichkeit, die gelisteten Wertpapiere zu betrachten. Nach Auswahl der gewünschten Aktie erscheint eine kurze Beschreibung des jeweiligen Unternehmens, die genauso wie die Kursdaten über AlphaVantage eingeholt werden. Am Rand unten links des ausgeklappten Fensters befindet sich die grüne Schaltfläche „Details“. Dieser führt per Knopfdruck zur Aktienansicht.

### 6.2 Werbebanner

Ähnlich wie bei Finanzen.net und anderen bekannten „Börsenseiten“ im Internet wird das Layout von WealthMentor an den Seitenrändern sowie unten durch mehrere Werbebanner

ergänzt (siehe Abbildung 5). Bei WealthMentor handelt es sich um im Rahmen des Projektes erstellte „Dummy“-Bilder, die als Platzhalter für richtige Werbeanzeigen dienen sollen. Über das linke Bild lässt sich die Projektpräsentation und über das rechte die Projektarbeit herunterladen. So bekommt der Nutzer einen Ausblick auf das spätere Erscheinen der Web-App, während gleichzeitig zukünftige Monetarisierungsmöglichkeiten aufgezeigt werden.

## 6.3 Navigationsleiste

### Abbildung 6: Navigationsleiste WealthMentor

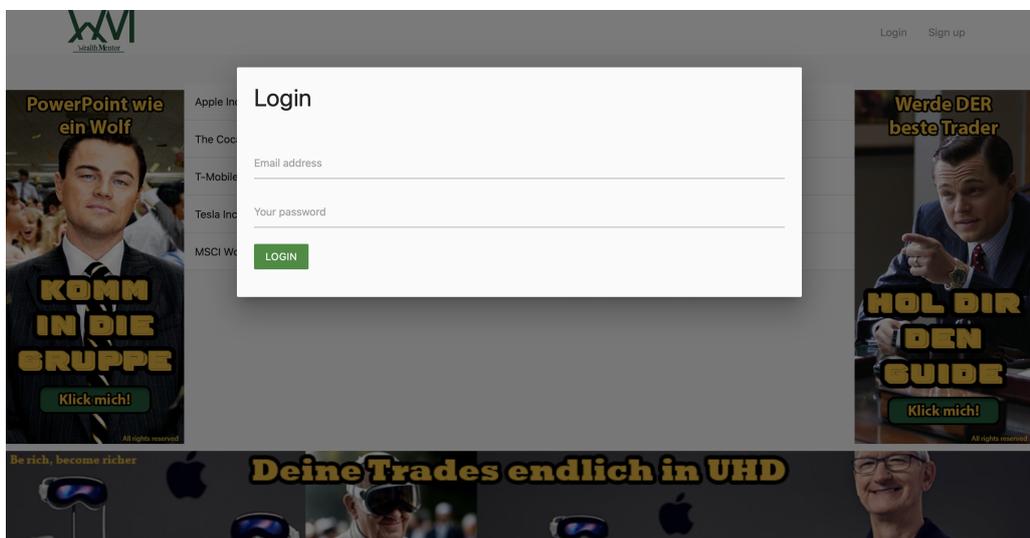


Quelle: siehe *David Jodl, Tobias Reiter, Frederik Rußwurm, WealthMentor, 2024, Navigationsleiste*

Die Navigationsleiste von Wealth Mentor teilt sich in zwei Bereiche auf (siehe Abbildung 6). Auf der linken Seite befindet sich das Logo der Website. Das Logo dient nicht nur als Design, sondern bringt Funktionalität. Ein Klick auf das Logo führt jederzeit zur Zurückleitung zur Startseite. Auf der rechten Seite gibt es die Möglichkeiten zur Anmeldung und Registrierung sowie das Öffnen der Accountseite und des Logouts.

### 6.3.1 Registrierung und Login

### Abbildung 7: Registrierung und Login WealthMentor

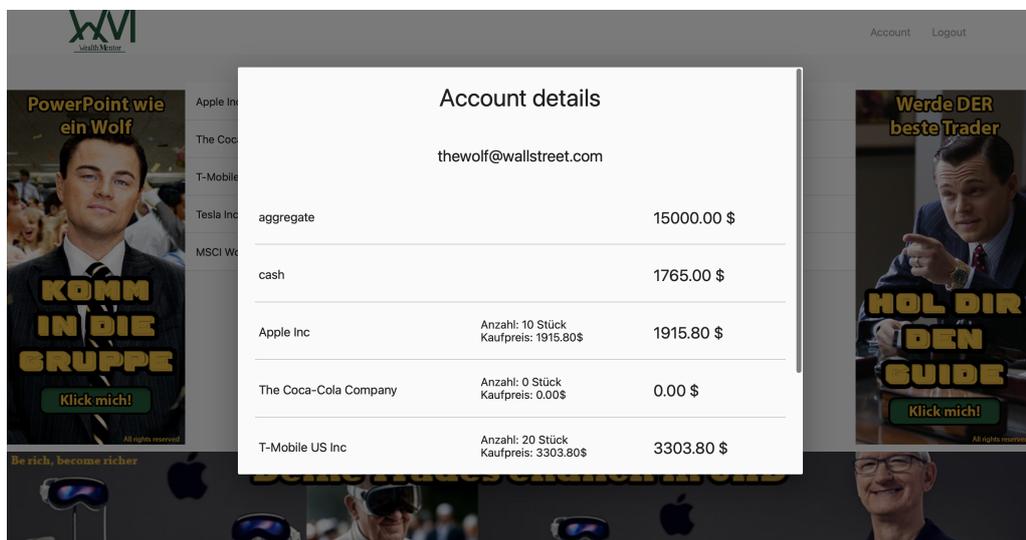


Quelle: siehe ebd., Registrierung und Login

Auf der rechten Seite der Navigationsleiste gibt es die Möglichkeit des Anmeldens sowie der Registrierung. Sobald einer der beiden Schaltflächen ausgewählt wurde, wird ein Pop-up-Fenster geöffnet (siehe Abbildung 7). Die beiden Pop-up-Fenster unterschieden sich in ihrem Aussehen weitestgehend nicht. Lediglich die Funktionalität bietet einen grundlegenden Unterschied. Sowohl zur Registrierung als auch zur Anmeldung muss eine Mailadresse sowie ein Passwort eingegeben werden.

### 6.3.2 Accountdetails

Abbildung 8: Accountdetails WealthMentor



Account details			
thewolf@wallstreet.com			
aggregate			15000.00 \$
cash			1765.00 \$
Apple Inc	Anzahl: 10 Stück Kaufpreis: 1915,80\$		1915,80 \$
The Coca-Cola Company	Anzahl: 0 Stück Kaufpreis: 0,00\$		0,00 \$
T-Mobile US Inc	Anzahl: 20 Stück Kaufpreis: 3303,80\$		3303,80 \$

Quelle: siehe *David Jodl, Tobias Reiter, Frederik Rußwurm, WealthMentor, 2024, Accountdetails*

Über die Schaltfläche „Account“ kommt der Nutzer zur jeweiligen Accountseite. Hier werden dem Nutzer über ein Pop-up-Fenster wie bereits in Kapitel 3.5 erklärt Infos über den aktuellen Portfoliobestand sowie die aktuell genutzte Mailadresse geboten (siehe Abbildung 8).

### 6.3.3 Logouts

Mit Drücken der Schaltfläche "Logout"(siehe Abbildung 8) wird der Benutzer abgemeldet und der Nutzer kann anschließend die Website wie beim erstmaligen Öffnen der Website nutzen.

## 6.4 Aktienansicht

Abbildung 9: Aktienansicht WealthMentor

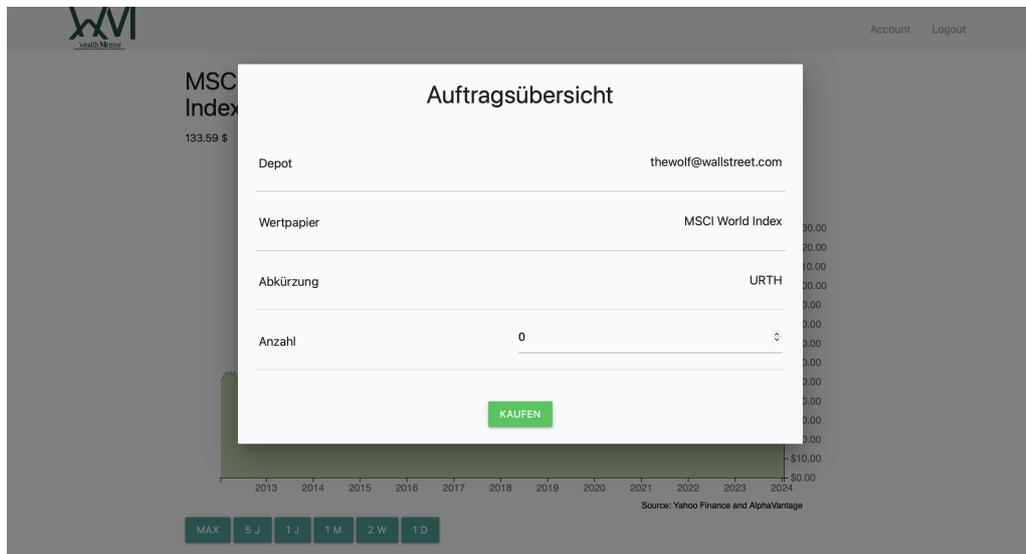


Quelle: siehe *David Jodl, Tobias Reiter, Frederik Rußwurm, WealthMentor, 2024, Aktienansicht*

Nachdem der Nutzer auf der Startseite über die Schaltfläche "Details" der jeweiligen Aktie die Detailseite öffnet, wird der Benutzer auf eine neue Seite geleitet. Auf dieser Seite wird zentral ein Graph des jeweiligen Aktienkurses angezeigt (siehe Abbildung 9). Über fünf verschiedene Schaltflächen kann hier je nach Präferenz die angezeigte Zeitspanne verändert werden. Es wird die Wahl zwischen maximaler Kurshistorie, den zurückliegenden fünf Jahren, den letzten 365 Tagen, dem letzten Monat, den letzten zwei Wochen sowie den aktuellen 24h geboten. In der linken oberen Ecke unter der Navigationsbar wird der Name der aktuell ausgewählten Firma sowie der aktuelle Aktienkurs in Dollar angezeigt. Auf derselben Höhe, auf der rechten Seite der Website, gibt es in grüner Farbe die Möglichkeit des Aktienkaufs und rechts daneben in roter Farbe die Möglichkeit des Kartenverkaufs

## 6.5 Kaufen und Verkaufen von Aktien

Abbildung 10: Kaufen und Verkaufen WealthMentor



Quelle: siehe David Jodl, Tobias Reiter, Frederik Rußwurm, WealthMentor, 2024, Kauf und Verkauf

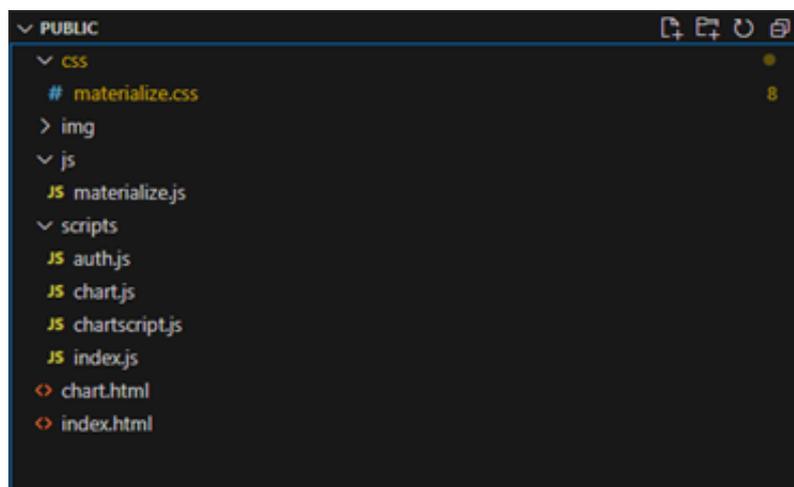
Nachdem einer der beiden Schaltflächen gedrückt wurde, öffnet sich ein Pop-up-Fenster. Der Aufbau der Pop-up-Fenster des Kaufens und Verkaufens unterscheidet sich im Layout weitestgehend nicht, bieten aber sinnesgemäß verschiedene Funktionen. In der sogenannten Auftragsübersicht werden dem Nutzer in vier Zeilen Infos bezüglich des aktuellen Kauf- oder Verkaufsauftrags gegeben (siehe Abbildung 10). In der ersten Zeile wird die Mailadresse des aktuell angemeldeten Accounts angezeigt. Anschließend werden das aktuelle Wertpapier sowie die dazugehörige Börsenabkürzung dargestellt. Zuletzt können Benutzer die gewünschte Anzahl der zukaufenden oder verkaufenden Wertpapiere wählen. Über die Schaltfläche Kaufen, beziehungsweise Verkaufen wird der Auftrag abgeschickt. Insofern es keine Fehler gab, wird das Pop-up-Fenster automatisch geschlossen. Bei Fehlern wie ungenügenden Geldvorräten oder zu geringem Wertpapierbestand wird dem Nutzer eine Fehlermeldung angezeigt.

## 7 Umsetzung und Fertigstellung der App

Nachdem alle Einschränkungen und Herausforderungen analysiert, diskutiert und gelöst werden konnten und das Layout der Anwendung finalisiert wurde, stand der letzte, aber auch entscheidendste Schritt, die Implementierung an. Aufgrund des stark begrenzten Umfangs wurden hier keine detaillierten Untermeilensteine sowie Zwischenziele gesetzt. Diese Entscheidung wurde bewusst im Projektteam getroffen, da der Fokus auf eine lange, intensive und gut abgestimmte Vorbereitung gesetzt wurde. Die vorhergegangene Abstimmung ermöglichte es den Studenten, die Implementierung und Fertigstellung der App nicht nur in Gruppenarbeit mit regelmäßigen Abstimmungen, sondern auch zeitlich unabhängig in Einzelarbeit zu erledigen.

### 7.1 Ordnerstruktur

Abbildung 11: Ordnerstruktur WealthMentor



Quelle: siehe *David Jodl, Tobias Reiter, Frederik Rußwurm, WealthMentor, 2024, Ordnerstruktur*

Das Projekt wurde in einer geordneten Ordnerstruktur angelegt (siehe Abbildung 11). Im Ordner „CSS“ befinden sich alle größeren CSS-Dateien, die zur aktiven Gestaltung des Layouts benötigt werden. Die Materialize.css-Datei ist ein Front-End-Framework, basiert auf Material Design von Google.

Der Ordner „img“ beinhaltet alle Bilddateien, die auf der Website verwendet werden. Beispiele sind das Logo von WealthMentor und die an den Seiten der Web-App angezeigten Werbebanner.

Im „js“-Ordner ist die Materialize.js-Framework-Datei abgelegt. Alle weiteren Skripte befinden sich im Ordner `Scripts`.

## 7.2 Skripte

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Skriptdateien beleuchtet, die wesentlich zur Umsetzung und Fertigstellung der WealthMentor-App beitragen.

### 7.2.1 Auth.js

Die `auth.js`-Datei spielt eine entscheidende Rolle bei der Verwaltung der Anmeldelogik. Sie überprüft den aktuellen Anmeldestatus und beinhaltet die Logik für die Nutzerregistrierung und -anmeldung. Durch diese Funktionen gewährleistet `Auth.js` eine sichere und benutzerfreundliche Anmeldeerfahrung für die Nutzer der WealthMentor-App.

### 7.2.2 Chart.js und Index.js

`Chart.js` und `Index.js` sind Schlüsselkomponenten, die für das generierte interaktive UI verantwortlich sind. Beide Dateien übernehmen ähnliche Aufgaben, jedoch für unterschiedliche Seiten der Website. Sie verwalten die benötigten Daten für die Umgebung, einschließlich der Accountinformationen, und erstellen die notwendigen Dateien für die Nutzer. Diese Skripte spielen eine zentrale Rolle bei der Darstellung und Verwaltung der Benutzeroberfläche von WealthMentor.

### 7.2.3 Chartscript.js

Die `ChartScript.js`-Datei konzentriert sich auf die detaillierte Ansicht, indem sie die Graphen generiert und zusätzliche Daten zieht, die nur für die Detailansicht erforderlich sind. Sie steuert die Interaktion über die Knöpfe, ermöglicht das Filtern der Daten und verantwortet die Logik für den Kauf und Verkauf von Aktien. `Chartscript.js` ist somit unverzichtbar für eine umfassende und benutzerfreundliche Erfahrung innerhalb der App.

#### **7.2.4 Chart.html und Index.html**

Diese HTML-Dateien sind entscheidend für die Oberfläche der WealthMentor-Website. Chart.html beschreibt die Detailansicht mit den generierten Graphen, während Index.html für die allgemeine Benutzeroberfläche verantwortlich ist. Beide Dateien rufen alle notwendigen Skripte auf und verwalten die Verbindung zum Webhost für Datentransaktionen. Zudem enthalten sie die Identifikations- und Verbindungslogik zur Firebase, was eine reibungslose Datenübertragung und Authentifizierung sicherstellt.

Die klare Struktur und Aufteilung dieser Skriptdateien ermöglichen eine effiziente Umsetzung der WealthMentor-App, wobei jede Datei spezifische Funktionen erfüllt und zur Gesamtfunktionalität beiträgt.

## **8 WealthMentor - Die Zukunft des Social-Investing**

WealthMentor wird langfristig nicht nur als Simulationsplattform für den Börsenhandel konzipiert, sondern soll als Werkzeug dienen, mit dem die finanzielle Bildung und Kompetenz der Nutzer gefördert wird. Mit diesem breiten Angebot an Funktionen und den dazugehörigen Vorteilen soll WealthMentor zu einer geschätzten und beliebten Plattform werden, die nicht nur den finanziellen Horizont der Nutzer erweitert, sondern auch das Verhältnis der Benutzer zum Finanzmarkt stärkt und soziale Interaktionen und gegenseitige Motivation fördert.

## Literaturverzeichnis

*David Jodl, Tobias Reiter, Frederik Rußwurm* (WealthMentor Projektpräsentation, 2024):  
WealthMentor - Trading Mentor der Zukunft, o. O., 2024

*MSCI* (MSCI World Index (USD), 2024): MSCI World Index (USD), o. O.: MSCI, 2024

## Internetquellen

*David Jodl, Tobias Reiter, Frederik Rußwurm* (WealthMentor, 2024): WealthMentor - Trading Mentor der Zukunft, <<https://wealth-mentor.app/>> (2024) [Zugriff: 2024-01-15]

*Katharina Romanski* (Rentenproblem, 2022): Arbeiten bis 70? Vier Grafiken zeigen das deutsche Rentenproblem, <[https://www.focus.de/finanzen/altersvorsorge/babyboomer-verlassen-arbeitsmarkt-arbeiten-bis-70-wegen-uebermacht-der-alten-4-grafiken-erklaren-das-deutsche-rentenproblem\\_id\\_129951110.html](https://www.focus.de/finanzen/altersvorsorge/babyboomer-verlassen-arbeitsmarkt-arbeiten-bis-70-wegen-uebermacht-der-alten-4-grafiken-erklaren-das-deutsche-rentenproblem_id_129951110.html)> (2022) [Zugriff: 2024-01-15]

*Matthias Janson* (Statista Rentensystem, 2021): Staatliches Rentensystem zunehmend unter Druck, <<https://de.statista.com/infografik/25320/verhaeltnis-von-altersrentnern-zu-beitragszahlern-in-der-gesetzlichen-rentenversicherung/>> (2021) [Zugriff: 2024-01-15]

*Tagesspiegel* (Tagesspiegel Altersarmut, 2023): „Altersarmut jagt von Rekord zu Rekord“: Immer mehr Rentner beziehen Grundsicherung, <<https://www.tagesspiegel.de/gesellschaft/panorama/altersarmut-jagt-von-rekord-zu-rekord-immer-mehr-rentner-beziehen-grundsicherung-10579702.html#:~:text=%E2%80%9EAltersarmut%20jagt%20von%20Rekord%20zu%20Rekord%E2%80%9C%20Immer%20mehr%20Rentner%20beziehen,Anstieg%20gab%20es%20in%20Ostdeutschland.>>> (2023) [Zugriff: 2024-01-10]

*Tobias Reiter* (Trade Republic Portfolio, 2024): Trade Republic Portfolio Übersicht, <<https://traderepublic.com/de-de>> (2024) [Zugriff: 2024-01-12]

---

## Ehrenwörtliche Erklärung David Jodl

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, 21.1.2024

(Ort, Datum)



(Eigenhändige Unterschrift)



