Mettmann

Studienarbeit

Entwicklung eines Softwareprojektes

Spielelizenz-Suchmaschine mit Preisvergleich

Prüfer:

Dr. Thomas Ströder

Verfasser:

Nicolas Groß
Winkelstraße 66
45966 Gladbeck
Matrikelnummer: 101669

Niklas Hardes
Am Wildgatter 24
45891 Gelsenkirchen
Matrikelnummer: 101671

Robert Hesselmann
Kronprinzenstraße 83
40217 Düsseldorf
Matrikelnummer: 101672

Studiengang : Angewandte Informatik

Abgabetermin:

16. Januar 2023

Vorbemerkung

In dieser Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

CI/CD	Continious-Integration/Continious-Deployment
HTTP	Hypertext Transfer Protocol

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

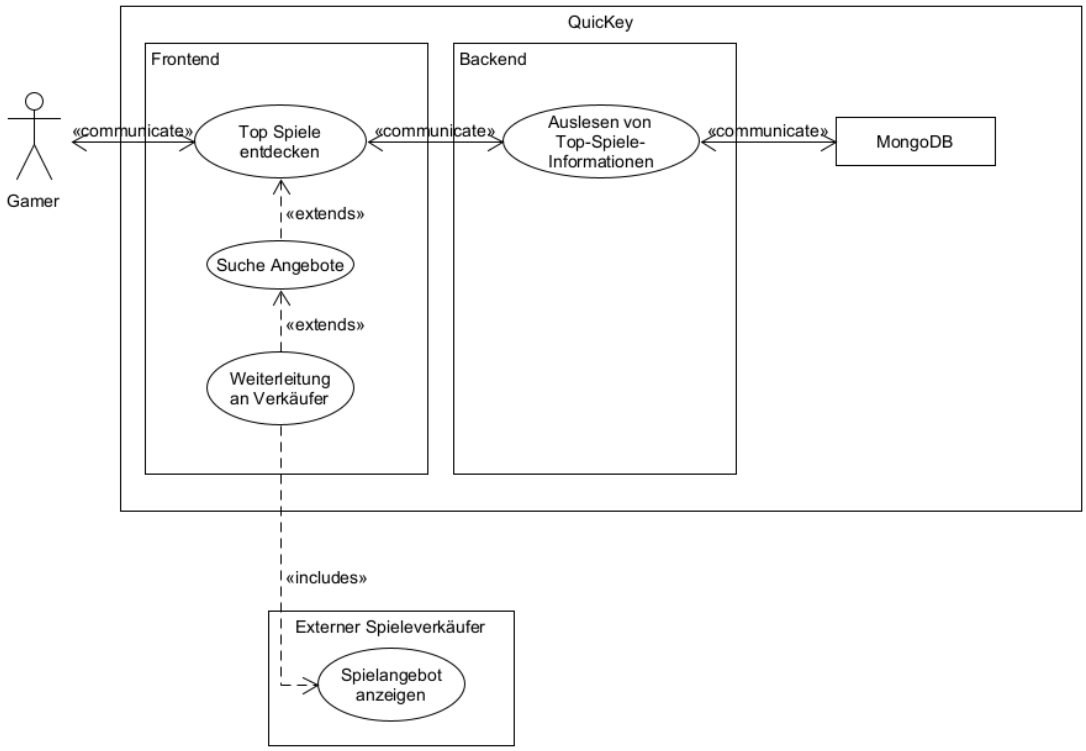
Quelltextverzeichnis

1 UserStories & Use Cases

Nicolas Groß

Ich als Gamer möchte sehen, welche die beliebtesten Spiele auf Steam sind. Gleichzeitig möchte ich ohne großen Aufwand eines der beliebten Spiele kaufen. Dabei möchte ich aber Geld sparen und kaufe deshalb einen Spielelizenzschlüssel (Key). Ich möchte die Angebote nicht einzeln vergleichen, sondern alle Angebote nebeneinander aufgelistet haben, um den günstigsten Anbieter zu finden. Dann möchte ich per Click an diesen Weitergeleitet werden.

Abbildung 1: Use Case Authentifizieren

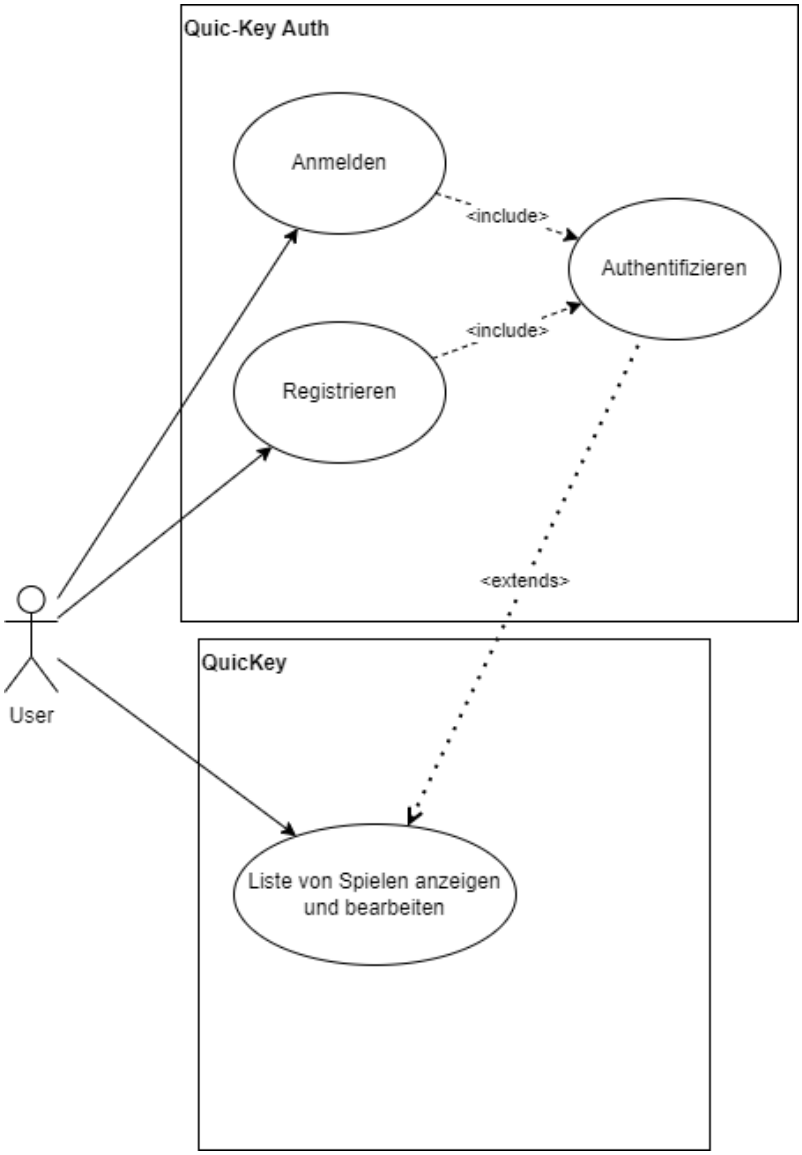


Quelle: Eigene Darstellung

Niklas Hardes

Ein Kunde möchte eine persönliche Liste von Spielen anlegen können, mit den für ihn beliebtesten Spielen. Dadurch kann er mit wenig Aufwand diese schnell auf Ihren aktuellen Preis überprüfen.

Abbildung 2: Use Case Authentifizieren

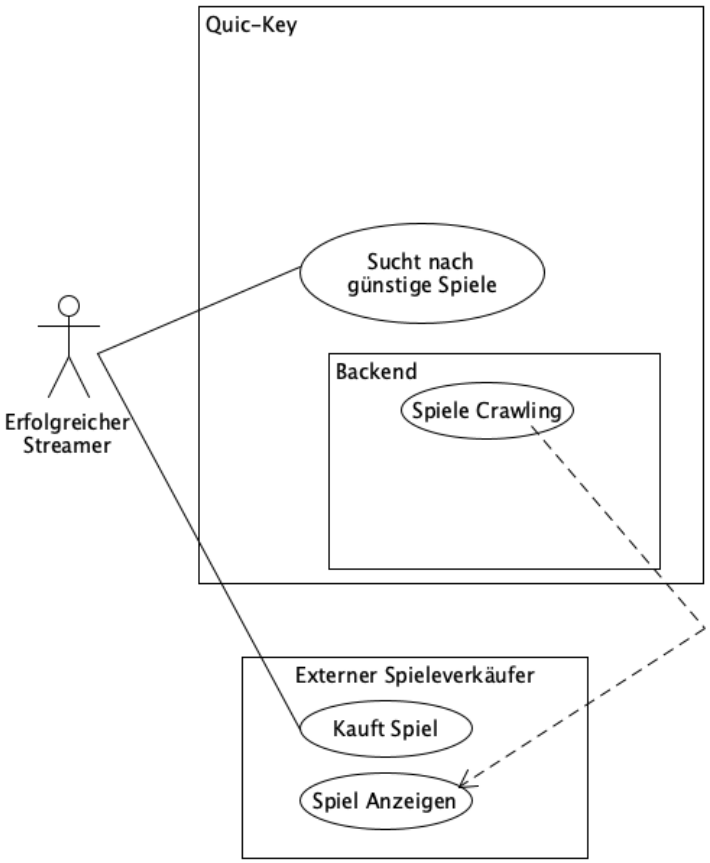


Quelle: Eigene Darstellung

Robert Hesselmann

Ein erfolgreicher Streamer auf der Livestreaming Plattform Twitch sucht nach neuen Spielen, die er in seinen Livestreams spielen kann. Um seinen Gewinn zu maximieren sucht er nach einem Spiel zu einem günstigen Preis.

Abbildung 3: Use Case Streamer



Quelle: Eigene Darstellung

2 Technologieentscheidungen

Nicolas Groß

Bei der Entwicklung des Frontend haben wir uns für das Ionic-Framework entschieden. Das Ionic-Framework ist ein Open-Source UI Toolkit für die Entwicklung von Hybrid-Apps. Hybrid-Apps sind Anwendungen, welche auf Web-Technologien wie HTML, CSS und JavaScript basieren und die nativen APIs und Funktionen des Betriebssystems nutzen können.[1] Ionic bietet Vorteile wie Performance-Optimierung, Cross-Plattform und die automatische Bereitstellung einer Hellen und Dunklen Ansicht.Ionic bietet zahlreiche anpassbare UI-Komponenten, welche helfen die Strukturierung und Gestaltung der Webanwendung vorzunehmen. Zudem bietet Ionic eine ausführliche Dokumentation und eine große Community, wodurch das Einbauen unbekannter Komponenten schnell und einfach ist. Ionic unterstützt neben dem klassischen JavaScript die Frameworks Angular, React und Vue.[2]

Hierbei fiel unsere Entscheidung aus erfahrungsgründen auf Angular. Angular ist ein von Google entwickeltes auf TypeScript basierendes Open-Source Webframework zur Entwicklung von Mobile und Desktop Webanwendungen. Angular stellt ein Command-Line-Interface bereit, welches Entwicklern bei der Erstellung und Entwicklung der Projekte unterstützt. Die Entwicklung von Single-Page-Apps wird durch Angular Routing ermöglicht, wodurch Webanwendungen schneller auf Benutzereingaben reagieren und die Ladezeiten zwischen einzelnen Seiten stark vermindern. Zudem können Inhalte der Webseite dynamisch geladen und angepasst werden. Angular bietet genau wie Ionic eine ausführliche Dokumentation, Lehrunterlagen und eine aktive Community. Durch Angular ergibt sich die Möglichkeit umfangreiche Bibliotheken einzubinden und deren Ressourcen für die Entwicklung des Projektes zu nutzen.[3]

Datenbank (Niklas Hardes)

Bei der Datenbank gab es diverse Möglichkeiten zu betrachten. Einerseits existieren die relationalen Datenbanken unter denen am bekanntesten die MySQL, PostgreSQL, MariaDB, Microsoft SQL Server und die Oracle Database sind. Eine relationale Datenbank ist dabei eine Sammlung von Informationen, welche Ihre Daten in Form von Tabellen mit Spalten und Zeilen speichert. Beziehungen sind hier vorab definiert.

[1] Anonymus, n.d.(d), .vgl.
[2] Drifty Co., 2013a, .vgl.
[3] Google LLC., 2016, .vgl.

Neben den relationalen Datenbanken existieren die nicht relationalen Datenbanken. Diese werden auch NoSQL Datenbanken genannt. Die bekanntesten sind hier Apache Cassandra, Riak, MongoDB, Redis und CouchDB. Die relationalen Datenbanken eignen sich gut bei fest definierten Schemas und einer gewollten Stabilität und Sicherheit. Wohingegen nicht relationale Datenbanken kein fest definiertes Schema besitzen und so ein hohes Maß an Flexibilität bei Datenmodellen gewähren. Des Weiteren sind sie besser geeignet für riesige Datensätze und außerdem kostengünstiger im Aufbau und dem Betrieb.

Im ersten Schritt haben wir uns dafür entschieden, eine nicht relationale Datenbank zu wählen. Dies einmal aus dem Grund, dass davon auszugehen ist, bei dem Sammeln aller aktuellen Preise von möglichst vielen Spielen bei möglichst vielen Händlern eine sehr große Menge an Daten anfällt. Der andere Grund ist eine gewollte Flexibilität. Eine detaillierte Datenbankmodellierung war zu Beginn nicht möglich. Die genauen Daten, welche wir von allen Händlern bekommen würden, mussten erst noch in Erfahrung gebracht werden. Mit der Zeit und dem dazu kommen von immer mehr Händlern muss die Datenbank sich daran anpassen können und gleichzeitig ermöglichen, dass sich nicht zu viel damit beschäftigt werden muss ein gesamtes Modell für die Datenbank anzulegen.

Unter den relationalen Datenbanken haben wir uns für eine MongoDB entschieden. Der Grund dafür ist, dass hier bereits eine große Instanz existierte, an die sich angeschlossen werden konnte. Diese Instanz besteht aus mehreren Nodes, was für Datensicherheit sorgt, und aus SSDs mit einem sehr hohen Durchsatz. Dadurch konnten wir ohne jedwede Kosten eine hochperformante Lösung benutzen.

Docker (Robert Hesselmann)

Bei der Planung unseres Softwaresystems haben wir uns für Docker als Laufzeitumgebung entschieden. Dadurch kann unsere Software auf allen System laufen die Docker unterstützen. Der Ablauf vom Push eines Commits bis zum Deploy der Software, geht durch unsere Continious-Integration/Continious-Deployment (CI/CD), die Software wird Schritt für Schritt Compiliert, Analysiert und in ein Docker-Image verpackt, welches im letzten Schritt auf unseren Server ausgespielt wird.

Der Vorteil von Docker ist, dass Docker in Isolierten Containern arbeitet. Somit bekommen andere Container nicht davon mit wird ein andere Container erstellt oder das der Container eine Berechnung macht. Ein weiterer Vorteil von Docker sind die universell einsetzbaren Images. Diese Images bilden einen Standard ab. Somit kann ein beliebiges Image auf jeder Plattform eingesetzt werden.

3 Entwicklungsprinzipien

Modularisierung (Nicolas Groß)

Modularisierung ist die Unterteilung eines Systems in kleinere Module. Die Modularisierung bietet Eigenschaften, welche bei der Entwicklung und Wartung von Software, Vorteile einbringen. Zu diesen Vorteilen zählen Verständlichkeit, Kombinierbarkeit, Lokalität und die parallele Entwicklung. Die Verständlichkeit einer Software wird durch die Modularisierung verbessert, da einzelne Bestandteile weitgehend unabhängig von anderen Bestandteilen gekapselt und verständlich sind. Die einzelnen Module einer Software können auf unterschiedliche Arten miteinander kombiniert werden, um neue Systeme zusammenzufügen. Dies bietet den Vorteil das Module idealerweise unabhängig vom restlichen System funktionieren und wiederverwendet werden können. Durch die Lokalität zeichnet sich aus, dass Änderungen an einzelnen Modulen keine größeren Änderungen im Gesamtsystem zufolge haben. Ein entscheidender Vorteil für die Entwicklung im Team ist die Möglichkeit zur parallelen Entwicklung. Hierbei können einzelne Teammitglieder an unterschiedlichen Modulen arbeiten, ohne mit den Entwicklungen der anderen Mitglieder zu kollidieren. Das System wird dann zu einem späteren Zeitpunkt zusammengesetzt.[4]

Durch Angular ist eine hohe Modularisierung bereits von Beginn des Projekts gegeben, da die Angular-CLI Komponenten und Services in einzelnen Dateien erzeugen. Auch die Projektstruktur wird von der Angular-CLI angepasst, um Komponenten und Services anzulegen. Die einzelnen Komponenten können durch die Verwendung von Variablen wiederverwendbar gestaltet werden, um diese beliebig zu kombinieren. Die Änderungen an einer Komponente haben hierbei in der Regel keinen Einfluss auf andere Komponenten oder Services, wodurch Änderungen meist leicht umgesetzt werden können und dennoch Projektweit geltend sind.

Single-Responsibility Prinzip (Niklas Hardes)

Bei dem Single-Responsibility Prinzip lautet die Kern-Definition „Ein Modul sollte einem, und nur einem, Akteur gegenüber verantwortlich sein.“. Es ist ein wichtiger Bestandteil der SOLID-Prinzipien der objektorientierten Programmierung. Es bedeutet, dass jede Klasse, Methode oder Funktion in einem Programm nur eine einzige Verantwortung hat.

[4] Schmidauer, 2002, .vgl.

Dem entgegen steht ein sogenanntes God-Object. Es hat viele Verantwortungen und wirkt sich auf unterschiedliche Bereiche aus. Das macht es schwierig, dieses zu verstehen, zu testen und zu warten. Des Weiteren kann es aufwendig sein, alle Auswirkungen im Blick zu behalten, die eine Änderung an diesem mit sich bringen würde. Insofern ist es sehr zu empfehlen, die Verantwortlichkeiten gering zu halten bzw. im Idealfall nur eine einzige zu haben.

Ebenfalls gibt es Auswirkungen auf Abhängigkeiten zwischen Klassen. Wenn eine Klasse mehrere Verantwortungen hat, kann es viele Abhängigkeiten zu anderen Klassen geben, die die Wartbarkeit des Codes beeinträchtigen können. Eine Klasse mit einer einzigen Verantwortung hat jedoch in der Regel weniger Abhängigkeiten, was die Wartbarkeit des Codes verbessert.

Zusammenfassend, unter Einhaltung des SRP sollte jede Klasse, Methode oder Funktion nur eine einzige Verantwortung haben. Dies erleichtert es, Änderungen an einer Klasse vorzunehmen, ohne Auswirkungen auf andere Teile des Systems zu haben, und die Abhängigkeiten zwischen Klassen zu minimieren.

Das beste Beispiel liefert hierzu unsere Implementation des ThreadedWebSocket im Namespace QuicKey.Business.Web. Es besitzt eine geringe Anzahl an Abhängigkeiten, welche ebenfalls über Interfaces ausgetauscht werden können und somit gut testbar sind. Seine einzige Verantwortlichkeit liegt dabei, die Kommunikation über ein WebSocket zu ordnen, zu steuern und anderen Klassen zur Verfügung zu stellen.

Benennung und Strukturierung (Robert Hesselmann)

Die Benennung und Strukturierung deines Software Systems ist ein großer Faktor der Verständlichkeit des Systems. Die Benennung einer Klasse kann nur so gut sein wie der Inhalt der Klasse. Somit müssen Klassen wie im Single-Responsibility Prinzip geteilt werden, sodass sie einen Eindeutigen Namen bekommen. Auch die Strukturierung eines Systems ist sehr Wichtig. Das Framework Symfony trägt eine sehr Starke Rolle der Coding-Standards. Hierbei werden z.B. alle Controller, der Glue-Code zwischen View und Model in einen Separaten Namespace eingeordnet, das gleiche gilt auch für Repository und Entities, uvm.[5]

[5]SensioLabs, 2005, .vgl.

4 Entwicklungsprinzipien-Verstöße

Verstoß gegen ein Entwicklungsprinzip (Nicolas Groß)

Immutability ist ein Entwicklungsprinzip, gegen das im Frontend des Projektes verstoßen wird. Die Idee hinter Immutability ist, dass ein Objekt nach der Erstellung nicht mehr bearbeitet wird. Dies hilf die Korruption von Inhalten zu verhindern und Bugs vorzubeugen. Allerdings muss eine Variable der SearchPageComponent beim Laden der Spiele häufig verändert werden.

Quelltext 1: Codeausschnitt der SearchPageComponent

```
1  export class SearchPageComponent implements AfterViewInit {
2
3    ...
4
5    public games: GameModel[];
6
7    ...
8
9    public searchGame(event){
10     this.query = event;
11     const response = this.gs.searchGame(event, 0);
12     response.subscribe(resp => {
13       this.chunk = resp.chunk;
14       this.chunkCount = resp.chunkCount;
15       this.games = resp.games;
16     });
17   }
18
19   public async loadChunk(event: InfiniteScrollCustomEvent) {
20     if (this.chunk < this.chunkCount) {
21       const resp = await this.gs.searchGame(this.query, this.chunk
             +1).toPromise();
22       this.chunk++;
23       this.games = this.games.concat(resp.games);
24       await event.target.complete();
25     }
26   }
27 }
```

Wie hier zusehen ist wird das Array "games"des Datentypen GameModel durch die Methoden searchGame(...) und loadChunk(...) manipuliert. Dies hat den Grund da Angular mit Data-Binding arbeitet.

Hier im Template der Komponente sieht man, dass sich die Spieleliste anhand des Arrays „games“ erzeugt. Da die Spieleliste aus Latenzgründen in Chunks geladen wird, muss das Array, solange der Nutzers weiterscrollt, ergänzt werden, es sei denn es sind keine weiteren Chunks verfügbar.

Quelltext 2: Codeausschnitt der SearchBar

```
1 <ion-searchbar #searchbar show-clear-button="always" [debounce]="
    500" (ionChange)="this.searchGame($event)"></ion-searchbar>
2 <div ngIf="games">
3   <ng-containerngFor="let game of games">
4     <app-game-card [game]="game"></app-game-card>
5   </ng-container>
6   <ion-infinite-scroll *ngIf="chunk<chunkCount" threshold="1000px"
        (ionInfinite)="loadChunk($event)">
7     <ion-infinite-scroll-content></ion-infinite-scroll-content>
8   </ion-infinite-scroll>
9 </div>
```

Open-Closed Prinzip (Niklas Hardes)

Das Open-Closed-Prinzip ist ein Prinzip der Softwareentwicklung, das besagt, dass ein Modul oder eine Klasse geöffnet sein sollte für Erweiterungen, aber geschlossen für Änderungen. Dies bedeutet, dass neue Funktionalitäten hinzugefügt werden können, ohne bestehenden Code zu ändern.

Ein wichtiger Aspekt des Open-Closed-Prinzips ist die Verwendung von Abstraktionen. Durch die Verwendung von Abstraktionen können neue Funktionalitäten implementiert werden, ohne die bestehenden Klassen oder Module zu ändern.

Das Open-Closed-Prinzip ist Teil der SOLID-Prinzipien, einer Sammlung von fünf Prinzipien der objektorientierten Softwareentwicklung, die entwickelt wurden, um Code wartbar und erweiterbar zu machen. Es ist ein grundlegendes Konzept in der objektorientierten Programmierung und hat großen Einfluss auf die Architektur und das Design von Software-Systemen.

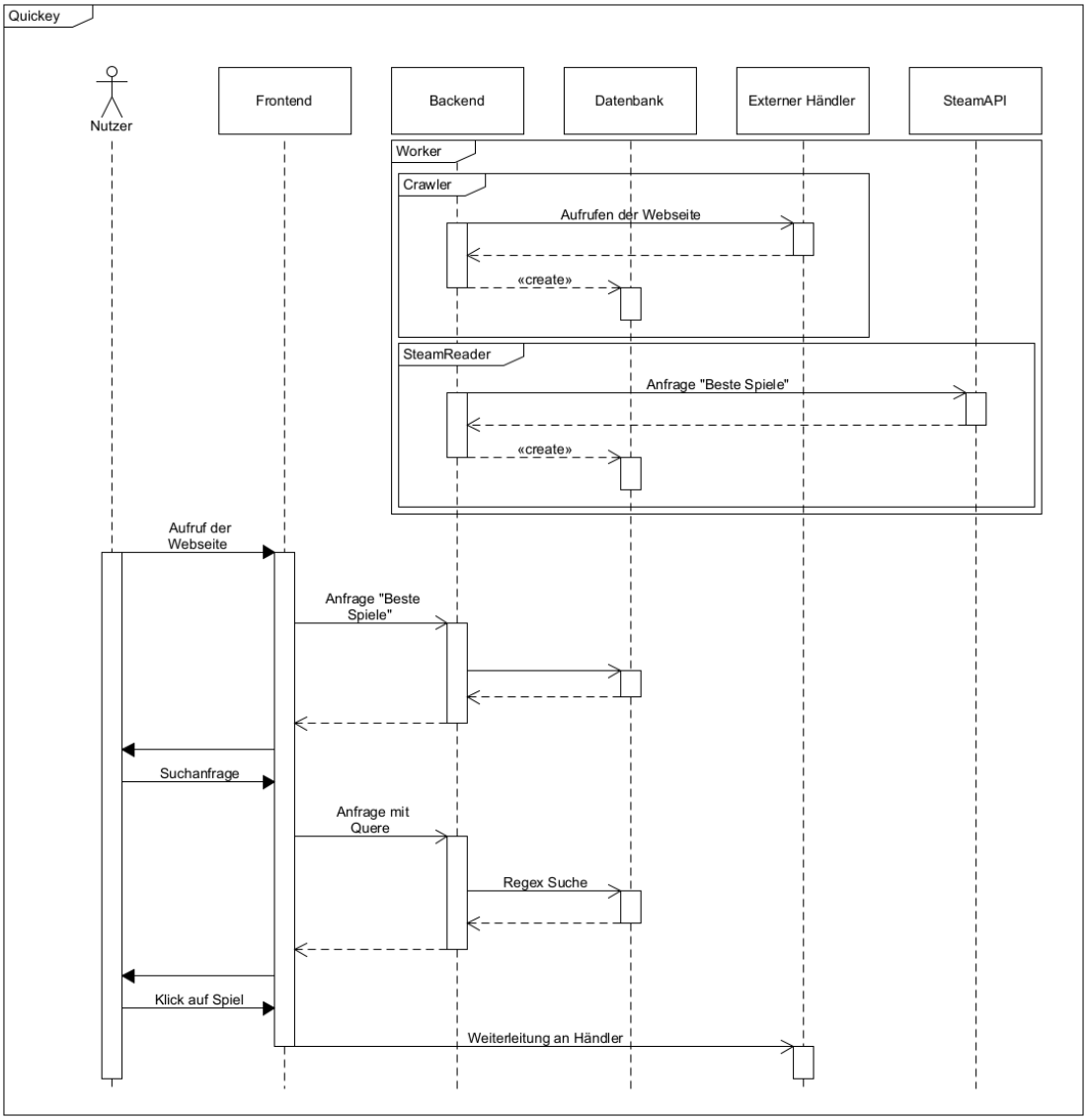
Es ist wichtig zu beachten, dass das Open-Closed-Prinzip nicht immer einfach umzusetzen ist und dass es in manchen Fällen notwendig sein kann, bestehenden Code zu ändern, um neue Anforderungen zu erfüllen.

In unserem Projekt haben wir gegen dieses Prinzip absichtlich verstoßen. In dem Wrapper für die MongoDB haben wir neben höheren Funktionen für z.B. GetFirst und GetAll auch einen direkten Zugang zum Objekt der MongoDB Lib Public gemacht, wodurch ein direkter Zugang ermöglicht wird. Das hat die Entwicklung deutlich erleichtert, bringt aber den Nachteil eines nicht verwalteten Zugriffs ohne Beschränkungen.

5 Visualisierte Sichten auf das Gesamtsystem

Gesammtsystem Sequenz Diagramm (Nicolas Groß)

Abbildung 4: Sequenz Diagramm Gesamt System

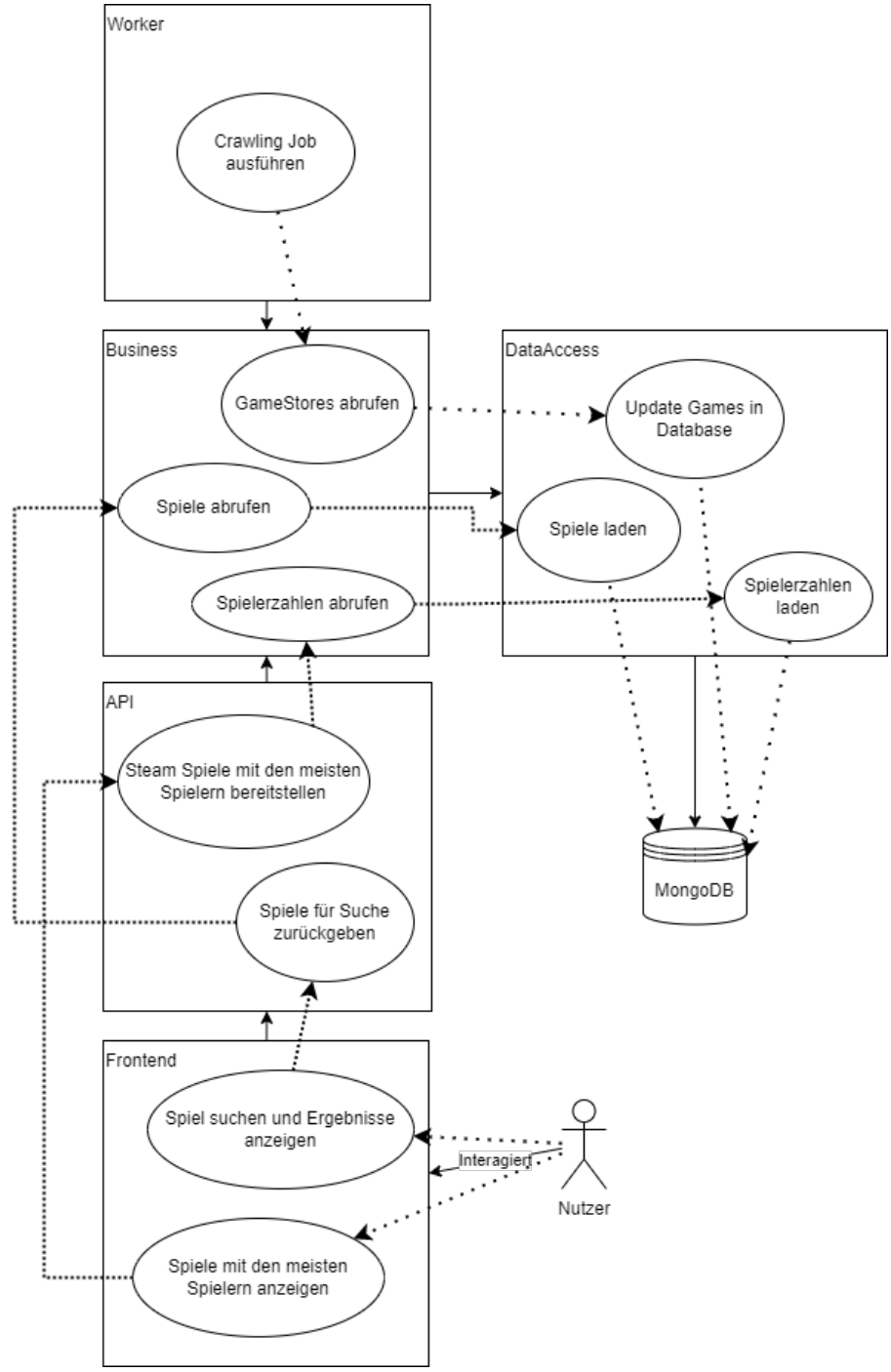


Quelle: Eigene Darstellung

Gesamtsystem Use-Case Diagramm (Niklas Hardes)

Im Folgenden ein Use-Case Diagramm als Visualisierung zum Gesamtsystem:

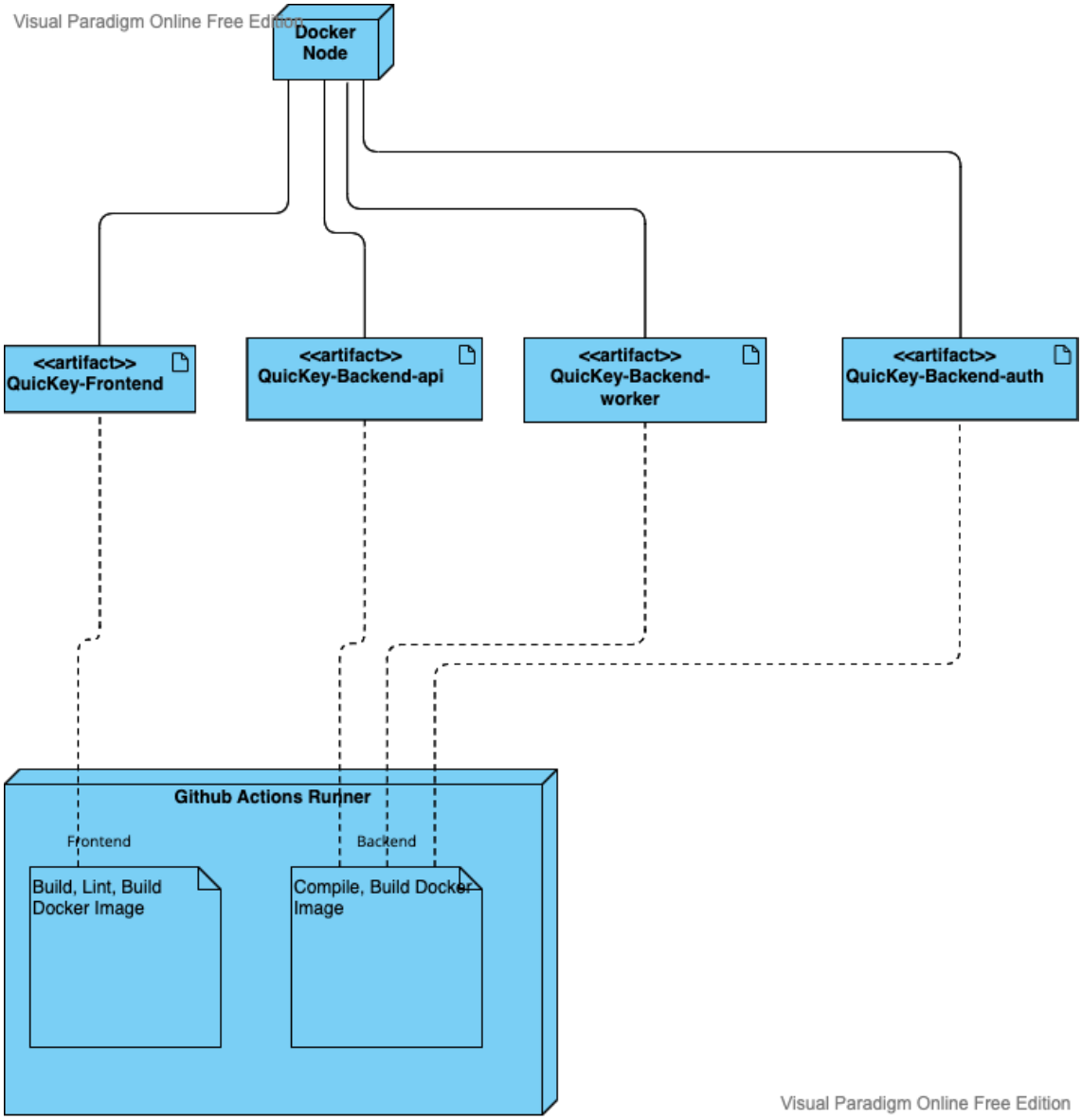
Abbildung 5: Use-Case Diagramm Gesamt System



Quelle: Eigene Darstellung

Gesamtsystem Deployment Diagramm (Robert Hesselmann)

Abbildung 6: Deployment Diagramm Gesamt System



Quelle: Eigene Darstellung

6 Entwurfsmuster

Nicolas Groß

Bei Anwendungen wie in unserem Fall, einer Single-Page-Application (SPA), werden alle Teile auf einmal geladen, um dem Nutzer ein möglichst flüssiges Erlebnis zu bieten. Dadurch werden häufig auch unbenutzte Module der Anwendung geladen. Bei kleineren Projekten stellt dies keine Probleme da, allerdings kann es bei größeren Projekten zu langen Ladezeiten führen. Um dem entgegenzuwirken, bietet sich Lazy Loading. Beim Lazy Loading werden Inhalte einer Anwendung erst geladen, sobald sie benötigt werden. Dadurch werden Wartezeiten beim Start der Anwendung verkürzt. In Angular haben Module die Möglichkeit via Lazy Loading geladen zu werden. Durch den entsprechenden Code im Routing-Module wird das Lazy Loading auf die Module angewendet.

Quelltext 3: Codeausschnitt des Tabs Routingmodule

```
1 {
2   path: 'home',
3   loadChildren: () => import('../tab1/tab1.module')
4                       .then(m => Tab1PageModule),
5   data: {
6     title: 'Home',
7     icon: 'home'
8   }
9 }
```

Wie in diesem Codeausschnitt zu sehen, wird das Modul erst beim Aufruf der Route importiert und geladen. Somit wurde Lazy Loading in Angular-Routing implementiert.[6]

Neben dem Routing bedienen wir uns noch zwei weiter Male den Lazy Loading. Der von Ionic bereitgestellte HTML-Tag „<ion-img>“, welche zum Anzeigen Bildern verwendet wird, lädt Bilder standardmäßig über Lazy Loading. Den deutlichsten unterschied der Ladezeiten weist allerdings die InfinityScroll der „Search“-Seite auf. Bei einer Suche werden die Einträge paketweise der Liste hinzugefügt. Weiter Einträge werden erst der Liste erst hinzugeladen, sobald der Nutzer bis kurz vorm unteren Ende der Liste scrollte.[7]

[6] Arjav Dave, 2021, .vgl.
[7] Drifty Co., 2013b, .vgl.

Fluent-Interfaces (Niklas Hardes)

In der Softwareentwicklung sind Fluent-Interfaces ein Entwurfsmuster, das darauf abzielt, den Code lesbarer und verständlicher zu machen, indem es die Verkettung von Methoden ermöglicht. Sie sind besonders nützlich für die Erstellung von komplexen und hierarchischen Objekten.

In unserem Projekt haben wir für das Backend die Sprache C# gewählt. In dieser Sprache werden diese Ketten dadurch ermöglicht, dass Methoden das eigene Objekt zurückgeben, wodurch weitere Methoden direkt hintereinander aufgerufen werden können.

Wir haben dieses Muster unter anderem benutzt, um HTTP Anfragen auf einfache Art konstruieren zu können. Dazu haben wir die Klasse CustomHttpRequest angelegt, welche dann Methoden wie die SetHeader besitzt.

Quelltext 4: Codeausschnitt von CustomHttpRequest (1)

```
1 public CustomHttpRequest SetHeader(string key, string value)
2 {
3     this._headers ??= new Dictionary<string, string>();
4     this._headers[key] = value;
5     return this;
6 }
```

Diese Methode konfiguriert bzw. modifiziert die Header des Requests und gibt sich selber zurück, wodurch weitere Methoden aufgerufen werden können. Ein vollständiger Aufruf könnte dann wie folgt aussehen.

Quelltext 5: Codeausschnitt von CustomHttpRequest (2)

```
1 _requester.BuildRequest(HttpMethod.Get, "https://api.steampowered.com/
      ISteamApps/GetAppList/v2/")
2             .SetHeader("User-Agent", "QuicKey Worker")
3             .SetCookie("testCookie", "testValue")
4             .Request()
```

In dem Konstruktor bzw. der Factory Methode werden die benötigten Attribute wie die Methode und die Uri, welche zwingend benötigt werden direkt übergeben. Diese Methode gibt dann ein Objekt der Klasse CustomHttpRequest zurück. Bei diesem Objekt wird dann mithilfe eines Fluent-Interfaces ein exemplarischer Header und Cookie gesetzt. Am Ende wird dann die Request Methode aufgerufen, wodurch die Kette abgeschlossen, die Anfrage gestellt und das Ergebnis der Anfrage zurückgegeben wird. Dies ist dann kein CustomHttpRequest mehr, sondern eine HttpResponseMessage.

Stellvertreter (Proxy) (Robert Hesselmann)

Wir benutzen den Stellvertreter (Proxy) in unserem Backend um Anfragen an die jeweiligen Keystores zu senden. Unser Proxy verwendet mehrere IP-Adressen, die zum tatsächlichen Ausführen der Anfrage benutzt wird. Somit können viele Anfragen gleichzeitig an die Keystores gesendet werden. Alle Daten fließen gebündelt wieder an das Backend. Danach kann das Backend mit der Verarbeitung der Seiten beginnen.

7 Architekturstile

Model-View-ViewModel Architektur (Nicolas Groß)

Die Model-View-ViewModel Architektur (MVVM) ist ein Konzept der Softwarearchitektur und ist eine Variation der Model-View-Controller Architektur (MVC). Diese Architektur unterscheidet zwischen Model, der View und dem ViewModel.

Das Model enthält die Struktur der Daten und dient zur Erhaltung und Validierung der dem Nutzer anzuzeigenden und von ihm manipulierten Daten. Ein weiterer Nutzen des Models ist die Bereitstellung weiterzuleitender Daten zum Speichern in einer Datenbank. Das Model enthält keine Prozesslogik, sondern ausschließlich die Datenstruktur der Daten. Das Model ist nach einem objektorientierten Prinzip angelegt und kann zum Beispiel wie folgt aufgebaut sein:

Quelltext 6: Codeausschnitt des GameModel Interfaces

```
1 export interface GameModel{
2   refLink: string;
3   timestamp: string;
4   name: string;
5   price: number;
6   priceUnit: string;
7   imageLink: string;
8   storePlatform: string;
9 }
```

Hier ist das im Projekt verwendete GameModel definiert, welches zum Laden und Anzeigen der Spiele aus der Datenbank verwendet wird.

Als View bezeichnet man die Benutzeroberfläche, mit welcher der Nutzer interagiert. Diese bestehen im Fall von Angular aus Templates. Diese Templates werden durch HTML und CSS strukturiert und gestaltet. Zudem enthalten sie Variablen, welche sich an die Daten des ViewModel binden, um diese anzuzeigen.

Das ViewModel enthält die Logik der UI-Komponenten. Das ViewModel greift auf Methoden und Dienst des Models zu und stellt zudem auch benötigte Informationen, Eigenschaften und Methoden zur Verwendung in der View bereit.

Angular folgt dem Prinzip der MVVM-Architektur. Komponenten in Angular bestehen immer aus zwei Teilen, dem Template und der Logik. Komponenten zeichnen sich durch ein „@Component“ im ViewModel aus. Das sieht zum Beispiel wie folgt aus:

Quelltext 7: Codeausschnitt der SearchPageComponent

```
1 @Component({
2   selector: 'app-search-page',
3   templateUrl: './search-page.component.html',
4   styleUrls: ['./search-page.component.scss'],
5 })
6 export class SearchPageComponent implements AfterViewInit {...}
```

Hier werden ein Tag der Komponente („selector“) zum Aufruf in Templates, der Pfad zur Template-Datei („templateUrl“) und der Pfad zu einer zusätzlichen Style-Datei („styleUrls“) angegeben. Durch diese Angaben werden View und ViewModel miteinander verknüpft.

Master-Slave-Architektur / Client-Server-Architektur (Niklas Hardes)

Bei dem Abfragen von Spiele-Händlern ergab sich das Problem, dass diese Limitierungen eingebaut haben, wonach die Anfragen pro IP-Adresse eingeschränkt sich. Dafür hatten wir 2 Lösungen. Die Erste wäre die Geschwindigkeit stark zu reduzieren, was allerdings dennoch schnell zu einem Ban führen würde, da das Abfragen dennoch überwacht wird und ein Sequenzielles Abfragen sehr auffällig ist. Die 2. Option ist es die Anzahl an IP-Adressen zu erhöhen und dann wie sehr viele Nutzer auszusehen.

Diese 2. Option wurde dann gewählt. Dazu baut der Worker eine WebSocket Verbindung mit einem Vermittlungsserver auf. Dieser Server nimmt die Anfragen entgegen, leitet sie an hunderte Slaves weiter, welche diese Anfrage durchführen und dann die Antwort an den Vermittlungsserver zurückgeben. Dieser gibt die Antworten dann über das WebSocket an den Worker zurück, wo dann diese verarbeitet und in die Datenbank eingepflegt werden.

Einerseits stellt dies eine Client-Serververbindung dar zwischen unserem Worker und dem Vermittlungsserver. Andererseits eine Master-Slave-Architektur, da die Anfragen auf viele kleine Slaves verteilt werden. Im Allgemeinen gibt es in dieser einen Master, der die Kontrolle über eine Gruppe von Slaves hat. Der Master ist dafür verantwortlich, die Anfragen der Slaves zu verwalten und sicherzustellen, dass die Slaves die Anforderungen erfüllen. Dies passiert in unserem Fall noch mit einer Zwischenstelle.

Schichtenarchitektur (Robert Hesselmann)

Unsere Software haben wir mit Hilfe der Schichtenarchitektur gestaltet. Die Software ist geteilt in die Datenschicht, die Businessschicht und die Zugriffsschicht.

Die Datenschicht repräsentiert mit Hilfe von Entities die Datenbank, die Datenbank bekommt nur Anfragen über die Datenschicht.

Die Businessschicht oder auch Businesslogik genannt, beinhaltet alle Logischen Operationen mit den Daten und der Verarbeitung der Daten.

Die Zugriffsschicht gibt die Daten nach Außen weiter, bspw. mit einer Hypertext Transfer Protocol (HTTP)-Schnittstelle.

8 Gegenüberstellungen

Dokumentation vs. Clean Code (Nicolas Groß)

Dokumentation

Dokumentation kann auf unterschiedliche Arten erfolgen, dabei unterscheidet man zwischen Dokumentation für den internen und externen Gebrauch. Die Dokumentation für den internen Gebrauch kann im einfachsten Fall aus Kommentaren im Quellcode bestehen. Für ausführlichere Projektdokumentation eignet sich das Anlegen einer zusätzlichen Datei. Für diesen Fall enthalten viele Projekte bereits von Beginn an eine README-Datei. Dokumentationen für externen Gebrauch sind für die Weitergabe an Kunden gedacht. Hierzu zählen zum Beispiel Benutzerhandbücher und Schnittstellendokumentation. Das Ziel der Softwaredokumentation ist es die entsprechende Zielgruppe über Punkte wie Entwicklungsgrundlagen, Funktionen, Voraussetzungen der Inbetriebnahme, Schnittstellen, Konfiguration und/oder Bedienung zu informieren. Neben Fließtexten können Dokumentationen auch Codeausschnitte und Beispiele enthalten und Gebrauch von Hilfsmitteln wie zum Beispiel Suchfunktionen und Hyperlinks machen.[8][9][10]

Clean Code

Häufig kann Code komplexe, verschachtelte Strukturen aufweisen und die Lesbarkeit und Verständlichkeit erschweren. Dadurch können Fehler bei Änderungen und Erweiterungen auftreten. Deshalb gibt es das Konzept von Clean Code. Clean Code bezeichnet den Gedanken den Code einer Software klar, verständlich, nachvollziehbar und logisch zu implementieren. Der Code soll sowohl effizient und effektiv als auch lesbar, änderbar, erweiterbar und wartbar gestaltet sein. Bei der Implementierung von Clean Code gibt es einige Werte, Prinzipien und Praktiken, auf die geachtet werden sollte. Werte wie Wandelbarkeit, Korrektheit, Produktionseffizienz und Kontinuierliche Verbesserung sollen helfen den Code ßauberer zu gestalten".

„Damit Änderungen möglich sind, muss die Software eine innere Struktur haben, die solche Änderungen begünstigt.“[11] Das sagt die Wandelbarkeit der Clean Code Werte aus. Software wird mit der Zeit häufig angepasst und erweitert, sodass nach einiget Zeit kaum noch ein Entwickler den vollen Durchblick hat. Deshalb sollten

[8] Michael Schenkel, 2020, .vgl.
[9] *Softwaredokumentation* n.d. .vgl.
[10] Anonymus, n.d.(e), .vgl.
[11] Anonymus, n.d.(c).

Entwickler direkt ab Beginn des Projektes auf die Strukturierung und Untererteilung ihrer Dateien achten. Mit der Korrektheit wird beschrieben, dass die Entwickler selbst für die richtigen Ausgaben ihres Codes verantwortlich seien, sollten und sich nicht auf Debugger und Tester verlassen sollten.

Ineffiziente Programmierung ist teurer, das sagt Produkteffizienz bei Clean Code aus. Der Gedanke dieses Wertes ist es, automatisierbare Tätigkeiten auch zu automatisieren. Durch die Automatisierung wird die Fehleranfälligkeit verringert und zusätzlich werden andere Werte wie Wandelbarkeit unterstützt. Kontinuierliche Verbesserung betrifft den Entwickler und weniger den Code. Entwickler sollen ihre Vorgehensweisen anhand ihrer Problemlösungen reflektieren und neue Erkenntnisse in ihre Vorgehensweisen aufnehmen. Um Code ßaubererßu entwickeln, wurden einige Prinzipien festgelegt, an die man sich halten sollte. Hier drei Beispiele:[12][13]

- Don't Repeat Yourself
- Keep It Simple and Stupid
- Single Responsibility Principle

Vergleich

Tabelle 1: Gegenüberstellungen Dokumentation/Clean Code

Dokumentation	Clean Code
Vorteile:	
Schneller Zugriff auf Informationen	Leicht lesbar
Übersichtlich	Selbsterklärend
Auch für Laien/Kunden geeignet	Kein unnötiger Code
Ausführlich	Prinzipien zum erleichterten Umsetzen
Beispiele	Code leichter anpassbar/erweiterbar
Mehrere Medien	
Nachteile:	
Aufwendig zu erstellen	Einarbeitung in Prinzipien
Muss bei Änderungen angepasst werden	Nicht zur Weitergabe an Kunden geeignet
Code kann komplex/unverständlich sein	

Quelle: Eigene Darstellung

Vor- und Nachteile von Dokumentation/Clean Code

Wie in der Tabelle zu sehen ist haben beide Seiten Vor- und Nachteile, weshalb man nicht aussagen kann das eines besser ist als das andere. Eine ideale Umsetzung würde

[12] Anonymus, n.d.(a), .vgl.
[13] Anonymus, n.d.(b), .vgl.

aus einer Kombination Beider bestehen. Durch Clean Code optimiert man den Programmcode, indem man zum Beispiel die Wandelbarkeit durch Prinzipien wie DRY und KISS verbessert. Somit werden die Verständlichkeit und Lesbarkeit des Codes für andere Entwickler und sich selbst verbessert. Durch Automatisierungen erleichtern man sich Arbeit und senkt die Fehleranfälligkeit des Codes.

Die Dokumentation wird zusätzlich verwendet, um Schnittstellen und Umgebungsvariablen aufzulisten und deren Verwendung zu erklären. Dadurch wird die Einbindung und Nutzung der Software erleichtert. Kunden benötigen weiterhin eine detailliertere Ausführung bezüglich Verwendungszwecks, Bedienung, etc., weshalb hier nicht auf eine Dokumentation verzichtet werden kann.

Clean Code spart dem Entwickler Zeit und Aufwand, da die Verbesserungen die Menge an zu dokumentierendem Programmcode reduziert.

Harmonisierung vs. Abstraktion (Niklas Hardes)

Harmonisierung und Abstraktion sind zwei verschiedene Konzepte in der Software-Entwicklung.

Harmonisierung bezieht sich auf die Anpassung von Daten oder Prozessen, um sie konsistent und einheitlich zu machen bzw. an Standards anzupassen. Das Ziel der Harmonisierung ist es, Inkonsistenzen oder Unstimmigkeiten in Daten oder Prozessen zu beseitigen, um sicherzustellen, dass sie miteinander kompatibel und leicht zu verarbeiten sind.

Abstraktion hingegen bezieht sich auf die Verringerung der Komplexität von etwas, indem man nur die wesentlichen Eigenschaften behält und die unbedeutenden Details ignoriert. Das Ziel der Abstraktion ist es, ein Problem oder eine Aufgabe in kleinere, einfachere Teile zu zerlegen, um es leichter zu verstehen und zu lösen.

Kurz gesagt, Harmonisierung sorgt dafür, dass Daten und Prozesse miteinander kompatibel sind, während Abstraktion dafür sorgt, dass Probleme und Aufgaben leichter verstanden und gelöst werden können.

Refactoring vs. Featuredruck (Robert Hesselmann)

Featuredruck vs. Refactoring, warum kann man Refactoring nicht alleine machen? Für Refactoring braucht man Zeit, Zeit ist Geld. Geld was keiner Zahl, Features

werden von Kunden bezahlt. Somit sind Features gut für das Projekt, aber wenn Features nicht gut oder nur halbherzig unter Zeitdruck entstanden sind, ist es Später nur schwer möglich mit dem Code weiter zuarbeiten. Deshalb ist es wichtig Refactoring bei der Entwicklung bei zu behalten, d.h. z.B. bei jedem PR (Pull-Request) sollte alle Coding-Standard geprüft werden, sowie ob die Anforderung für die Enderdung getroffen sind.

Anhang

Anhangsverzeichnis

Quellenverzeichnis

Internetquellen

Anonymus (n.d.[a]). *Clean Code*. URL: https://t2informatik.de/wissen-kompakt/clean-code/ (besucht am 13. Jan. 2023).

Anonymus (n.d.[b]). *Clean Code Developer*. URL: https://clean-code-developer.de (besucht am 13. Jan. 2023).

Anonymus (n.d.[c]). *Das Wertesystem*. URL: clean-code-developer.de/das-wertesystem/ (besucht am 13. Jan. 2023).

Anonymus (n.d.[d]). *Mobile App: Native App vs Hybride App, Web App & PWA*. URL: https://www.brightsolutions.de/blog/native-vs-hybride-vs-web-app/ (besucht am 13. Jan. 2023).

Anonymus (n.d.[e]). *Überragende Softwaredokumentation*. URL: https://www.software-dokumentation.eu/ (besucht am 13. Jan. 2023).

Arjav Dave (2021). *Lazy Loading in Angular – A Beginner's Guide to NgModules*. URL: https://www.freecodecamp.org/news/lazy-loading-in-angular-intro-to-ngmodules (besucht am 13. Jan. 2023).

Drifty Co. (2013a). *Ionic Framework*. URL: https://ionicframework.com/ (besucht am 13. Jan. 2023).

Drifty Co. (2013b). *Ionic Framework*. URL: https://ionicframework.com/docs/api/img (besucht am 13. Jan. 2023).

Google LLC. (2016). *Angular*. URL: https://angular.io/ (besucht am 13. Jan. 2023).

Michael Schenkel (2020). *Dokumentation im Code – Pro und Contra*. URL: https://t2informatik.de/blog/dokumentation-im-code-pro-und-contra/ (besucht am 13. Jan. 2023).

Schmidauer, Helmut (2002). *Modularisierung*. URL: https://ssw.jku.at/Teaching/Lectures/Sem/2002/reports/Schmidauer/ (besucht am 13. Jan. 2023).

SensioLabs (2005). *Symfony*. URL: https://symfony.com/doc/current/index.html (besucht am 11. Jan. 2023).

Softwaredokumentation (n.d.). URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Softwaredokumentation (besucht am 13. Jan. 2023).

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erklären wir, dass wir die vorliegende Studienarbeit selbständig angefertigt haben. Es wurden nur die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut haben wir als solches kenntlich gemacht. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Mettmann, 16. Januar 2023

Nicolas Groß

Niklas Hardes

Robert Hesselmann