

Inhaltsverzeichnis

1	Das Unternehmen Nürnberger Versicherung	1
1.1	Vorstellung Unternehmen	1
1.2	Vorstellung Abteilung	2
1.3	Vorstellung Aufgabe	3
2	Projektplanung	4
2.1	Projektziele	4
2.2	Technologie Auswahl	6
2.2.1	Frontend: Angular	6
2.2.2	Backend: Spring Boot vs ASP.Net	6
2.2.3	Datenbank: MSSQL vs Oracle	7
2.2.4	Architektur: Hexagonal	7
3	Entwicklung	9
3.1	Backend	9
3.1.1	Projektstruktur	9
3.1.2	Entitäten-Implementierung	9
3.1.3	Interface-Initialisierung	10
3.1.4	Service-Implementierung	10
3.1.5	Controller-Implementierung	10
3.2	Frontend	10
3.3	Datenbank	10
4	Bewertung der Technologien	11
4.1	Angular	11
4.2	Spring Boot/Java	11
4.3	MSSQL	11
5	Bewertung und Bezug	12
6	Fazit	13

Abbildungsverzeichnis	14
Tabellenverzeichnis	15
List of Listings	16
Literaturverzeichnis	17
Glossar	18

Kapitel 1

Das Unternehmen Nürnberger Versicherung

1.1 Vorstellung Unternehmen

Mein Praktikum absolvierte ich vom 1. September 2024 bis zum 25. Januar 2025 bei der Nürnberger Versicherung. Die Nürnberger Versicherung (im Folgenden 'Nürnberger') bietet Finanzdienstleistungen an. Dazu zählen insbesondere wie der Name schon sagt Versicherungen.

Zu diesen zählen unter anderem Lebensversicherungen, Krankenversicherungen, Rentenversicherungen und Sachversicherungen.

Unter dem Dach der Nürnberger Beteiligungs-AG bestehen mehrere spezialisierte Gesellschaften: Die Nürnberger Lebensversicherung AG bietet Lösungen zur finanziellen Vorsorge an, während die Nürnberger Allgemeine Versicherungs-AG Sachversicherungen abdeckt. Die Garanta Versicherungs-AG fungiert als berufsständischer Versicherer für das deutsche Kraftfahrzeuggewerbe.

Zur Schadensregulierung ist die Nürnberger Sofortservice AG tätig, und der Nürnberger AutoMobil Versicherungsdienst GmbH unterstützt Autohäuser mit Versicherungsdienstleistungen. Die Nürnberger Krankenversicherung AG bietet private Krankenversicherungen, während die Nürnberger Pensionsfonds AG und die Nürnberger Pensionskasse AG Leistungen für die betriebliche Altersversorgung bereitstellen.

Zusätzlich erbringt die Fürst Fugger Privatbank KG Private-Banking-Dienstleistungen, und die Nürnberger Communication Center GmbH übernimmt Callcenter-Aufgaben.

Die CodeCamp GmbH dient als Inkubator für Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, während die Nürnberger evo-X GmbH kundenorientierte Prozesse entwickelt und berät.

Die Nürnberger Beamten Allgemeine Versicherung AG bietet spezielle Tarife für den öffentlichen Dienst, und die Nürnberger Beamten Lebensversicherung AG, die sich in Abwicklung befindet, nimmt kein Neugeschäft mehr auf.[\[Wiki 24\]](#)

1.2 Vorstellung Abteilung

Wir in der Abteilung Anwendungsentwicklung-Leben-Produkte kurz AE-Leben-Produkt entwickeln und warten die Software für die Lebensversicherungen. Dazu zählt primär die Tarif-/Produktverwaltung und versicherungsmathematische Berechnungen. Diese werden in Programmen auf sogenannten Rechenkernen durchgeführt.

Auf diesen Rechenkernen haben wir zum einen SST-Klassik. Dies ist ein C-Programm, das für das DB2-Bestandführungssystem am IBM-Mainframe entwickelt wurde. Die Daten, also die Tarifinformationen, werden hier indirekt aus einer Produktdatenbank bezogen.

Zusätzlich haben wir noch SST-Referenz. Wie der Name schon andeuten lässt, entstand SST-Referenz aus SST-Klassik. Es ist ebenfalls ein C-Programm, dient jedoch als Test für das neuere Bestandführungssystem Life Factory.

Life Factory ist eine Client-Server Anwendung. Zugehörig zur Life Factory ist der Rechenkern Life Produkt. Das ist ein Java Programm.

Außerdem haben wir noch drei weitere Systeme, dazu gehört die Produktdatenbank, Solvency II und der IBM i (früher AS400).

Die Produktdatenbank ist eine DB2-Datenbank, in der wirklich alle wichtigen Produktinformationen aller Tarife gespeichert werden. Es ist also sozusagen der Kern von AE-Leben.

Solvency II ist ein europäisches Aufsichtsregime für Versicherungen, das seit dem 1. Januar 2016 gilt. Es legt moderne Solvabilitätsanforderungen fest, die auf einer ganzheitlichen Risikobetrachtung basieren. Vermögenswerte und Verbindlichkeiten werden nach Marktwerten bewertet. Ziel ist es, das Insolvenzrisiko von Versicherern

zu verringern und das Aufsichtsrecht im europäischen Binnenmarkt zu harmonisieren. [Fina 16] Für diesen verpflichtenden Nachweise liefern wir eine Modellrechnung, das sogenannte Leistungsspektrum erster Ordnung (LS1). Hier wird der gesamte Bestand der Nürnberger Leben bewertet. Die LS1-Programme sind in Java geschrieben und rufen sowohl SST-Klassik als auch SST-Referenz auf. Die Verträge werden über XML-Schnittstellen geliefert.

Der IBM i ist ein mittelgroßer Rechner, auf dem verschieden kleineren Anwendungssysteme laufen, die Verträge mit Produkten verwalten, die einfacher zu handhaben sind, als die restlichen Tarifdaten. Dieser soll aber bis 2030 abgeschaltet werden. Die Programme auf dem IBM i sind alle in COBOL geschrieben und dementsprechend schon recht alt.

1.3 Vorstellung Aufgabe

Die Infrastruktur der Nürnberger Versicherung besteht schon seit einiger Zeit. Die meisten Programme sind in C oder COBOL geschrieben. Es werden überflüssige Felder in den Datenbanken gespeichert und viele Workflows sind nicht mehr zeitgemäß und eher unhandlich.

Die Life Factory entstand als Antwort auf diese Probleme. Jedoch kann sie nicht alles lösen. Es gibt immer noch keine angenehme, zuverlässige Variante schnell und einfach neue Tarife oder Produkte zu erstellen oder diese zu ändern.

Zusätzlich kommt jeden November noch die Überschussneuberechnung hinzu. Diese ist ein sehr aufwendiger Prozess, der viel Zeit in Anspruch nimmt, da viele Abschnitte dieser Berechnung nicht automatisiert sind und dementsprechend von Hand durchgeführt und überprüft werden müssen.

Meine Aufgabe besteht im groben darin genau diese Möglichkeit zu schaffen. Eine Webentwicklung, die es ermöglicht, die Inhalte der Tarife und Produkte sowie deren Sub-Entitäten zu erstellen, zu ändern, zu löschen und anzuzeigen. Zusätzlich ist es geplant, in einer neuen Datenbank die Daten der Produktdatenbank (PDB) gekürzt zu speichern. Also bereits redundante und unnötige Felder sowie Tabellen zu entfernen. Die Aufgabe hier ist es, die Entwicklung der Datenbank, des Backends sowie des Frontends zu übernehmen und alleine durchzuführen.

Kapitel 2

Projektplanung

2.1 Projektziele

Die groben Projektziele lassen sich aus der Projektaufgabe ableiten. Die genauen Ziele sind die Implementierung folgender Entitäten: Tarif, Tarifbaustein, Tarifbaustein-Pricing, Tafelsystem, Überschuss, Produkt und Produkt-Pricing.

Ein Tarif besteht jeweils aus mehreren Tarifbausteinen. Ein Tarifbaustein wiederum aus mehreren Tarifbaustein-Pricings. Tarifbausteine können null-drei Tafelsysteme und Überschüsse haben. Ein Produkt besteht aus mehreren Produkt-Pricings.

Neben den Grundfunktionen wie CRUD (Create, Read, Update, Delete), die alle Entitäten haben sollen, gibt es noch spezielle Funktionen. Ein Tarif sowohl als auch ein Produkt sollen deaktiviert werden können. Dies dient ebenfalls als Voraussetzung für eine Löschung. Bei der Löschung von Tarifen soll darauf geachtet werden, dass Überschüsse und Tafelsysteme die keinem Tarifbaustein mehr zugehörig sind auch entfernt werden um keine bezugslose Entitäten zu speichern.

Dementsprechend sollen alle Kind-Entitäten auch nur mit der Erstellung eines Vater-Elements angelegt werden können. Bei der Erstellung neuer Tarife soll es ebenfalls möglich sein einen bereits bestehenden Tarif als Vorlage zu verwenden. Hier ist es wichtig, dass nicht nur die direkten Tarifinformationen, sondern auch alle Daten der zugehörigen Kinder-Entitäten übernommen werden.

Zusätzlich zu den bereits genannten Funktionen muss es möglich sein die Inhalte der Entitäten zu exportieren. Dies geschieht in Form einer C-Datei.

Die C-Datei hat folgende Struktur:

```
1 #include "example.h"
2
3 struct uesy uesy[] = {
4     // Property names in order of appearance
5     { 0, 4, 5, 337 },
6     { 0, 3, 4, 338 }
7 };
8
9 long uesyCount = 323;
```

Listing 2.1: C-Datei Beispiel

Anzumerken ist, dass in der C-Datei als deaktiviert markierte Tarife oder Produkte nicht exportiert werden sollen. Zusätzlich sollen nur die Inhalte der aktuell ausgewählten Entität übernommen werden, also ohne Kind Daten. Diese Funktion ist besonders wichtig, da die Inhalte der C-Datei von anderen Anwendungen benötigt werden. Besonders sticht hier SST-Referenz heraus.

Die letzten Funktionalitäten dienen allein den Überschüssen. Die Überschüsse werden wie bereits im vorherigem Kapitel erwähnt, jedes Jahr neu berechnet. Dementsprechend benötigt es diverse Funktionen um dies zu erleichtern.

Dazu gehört die Neuberechnung des Gesamtzins. Die Umsetzung ist so geplant, dass der neue Gesamtzins als Input eingegeben wird. Nun werden alle Überschüsse mit einem neuen Eintrag angelegt, der bis Ende des Folge Jahres gültig ist. Die gültigBis Property des vorherigen Eintrags wird folglich auf das Ende des aktuellen Jahres geändert. Der neue Eintrag ist letztlich eine vollständige Kopie des alten Eintrags, jedoch mit dem neuen Gesamtzins. Dies ist der Fall, falls sich die Gesamtverzinsung in einem Jahr ändert.

Nun gibt es noch die Möglichkeit, dass sich der Gesamtzins nicht ändert. In diesem Fall müssen nicht alle Einträge geändert werden, sondern nur ausgewählte. Dafür muss es möglich sein einen Eintrag fortzuschreiben wie bei der Änderung des Gesamtzins. Also ein neuer Eintrag mit neuer Gültigkeit und aktualisieren des alten Eintrags. Im neuen Eintrag werden dann die Werte die sich geändert haben, manuell angepasst. Nach der Anpassung müssen alle unveränderten Einträge ebenfalls fortgeschrieben werden. Also muss es eine Funktion geben die alle aktuellen Einträge kopiert und die Gültigkeit erneuert.

2.2 Technologie Auswahl

2.2.1 Frontend: Angular

2.2.2 Backend: Spring Boot vs ASP.Net

Im weiteren Verlauf der Planung wurde darüber diskutiert, ob die Umsetzung des Backends lieber mit Java oder C# erfolgen soll. Sowohl Java als auch C# sind objektorientierte Programmiersprachen die ausreichend Tools zur Entwicklung von Web- und CRUD- (Create, Read, Update, Delete) Anwendungen bieten. Das heißt das jegliche Sprache für die von uns definierten Projektziele mehr als ausreichend ist.

Auf der Seite von Java stehen Spring Boot für die Web Funktionalität und Spring Data JPA für die Abstrahierung der Datenbank zur Verfügung. C# auf der anderen Seite bietet ASP.Net Core für die Web Funktionalität und Entity Framework Core für die Abstrahierung der Datenbank. Da ich bereits reichlich Erfahrung in der Entwicklung mit C#, sowie ASP.Net und EFC habe, war dieses auch meine persönlich Präferenz für das Projekt. Innerhalb der Nürnberger ist jedoch C# nicht weitreichend genutzt und stattdessen wird Java bevorzugt. Dieser Meinung ist auch mein Betreuer, jedoch lies er mir die Option offen, mit ausreichend Argumenten, auch C# zu verwenden. Dementsprechend recherchierte ich die Vor- und Nachteile beider Technologien und stellte diese gegenüber.

Es gibt zwei starke Argumente die für die Verwendung von der Microsoft Umgebung rund um C# sprechen. Hier ist das Hauptaugenmerk auf meine weitreichende Erfahrung in der Entwicklung mit C# und ASP.Net zu legen. Die nicht notwendige Einarbeitung in eine neue Sprache und Umgebung würde definitiv die Entwicklung beschleunigen. Ebenso würde das Vorwissen vermutlich auch die Qualität des Codes erhöhen, da ich bereits Methoden kenne, wie man Architektur, Entität-Beziehungen und Datenbankzugriffe effizient umsetzt. Ein weiterer Vorteil ist C# leicht bessere Performance und deutlich besseres Speichermanagement. // TODO Bild einfügen und beschreiben <https://benchmarkgame-team.pages.debian.net/benchmarkgame/fastest/csharp.html>

Das Hauptargument auf der Seite von Java ist die weitreichende Nutzung innerhalb der Nürnberger Versicherung. Dies resultiert in zu einem besseren Support innerhalb

des Unternehmens. Ebenso ist das Maintaining dieser Anwendungen simpler, da die meisten Entwickler hier bereits Erfahrung in Java haben. Dementsprechend ist es für einen möglichen nachfolgenden Entwickler leichter in das Projekt einzusteigen und gegebenenfalls zu übernehmen. Das war auch letztlich der überzeugenden Punkt für die Verwendung von Java.

Die Argumente für C# und weg von Java waren letztlich nicht stark genug. Zusätzlich bedeutet das für mich auch eine Herausforderung, in der ich eine neue weitere Sprache und Umgebung lernen kann.

2.2.3 Datenbank: MSSQL vs Oracle

Der nächste Schritt war die Auswahl der Datenbank. Hier standen MSSQL und Oracle zur Auswahl.

2.2.4 Architektur: Hexagonal

Der letzte Planungsabschnitt ist die Auswahl der Architektur. Hier wurde mir komplette Freiheit gelassen. Die einzige Bedingung hierbei war, dass die Logik aufgeteilt wird und somit eine Schichtentrennung erfolgt.

Hierbei fiel meine Entscheidung auf die Hexagonale Architektur.

Das Grundprinzip der Hexagonalen Architektur ist es die Anwendung in verschiedene Schichten aufzuteilen. Diese unterschiedlichen Schichten sind von außen nach innen abhängig von einander. Das heißt das jede innere Schicht nichts von einer Schicht weiter außen weiß. In der Regel ist die Model-Schicht die innerste Schicht. Dann kommt die Service-Schicht mit der Anwendungslogik und die Controller-Schicht mit den APIs als Schnittstelle zum User-Interface.

Im meinem konkreten Fall bedeutet das, dass die Web-Layer alle Schnittstellen anbietet die mein Frontend benötigt. Darunter zählen GET-Anfragen um Daten zu bekommen oder POST-Anfragen um Daten zu speichern. Die Domain-Layer ist die eigentliche Logik der Anwendung. Hier finden alle Berechnungen und Datenverarbeitungen, wie das Ändern der Überschüsse oder die Generierung der C-Datei, statt. Die Data-Layer ist die Schnittstelle zur Datenbank. Hier werden

alle Datenbankzugriffe durchgeführt. In dieser Schicht sind auch alle Entitäten definiert.

In 2.1 ist die Architektur des Systems dargestellt. Der Nutzer interagiert mit dem Frontend. Die Anfrage wird an die Web-Layer geschickt. Diese ruft eine Methode im Service auf. Der Service in der Domain-Layer führt die Anfrage aus und ruft, falls Daten benötigt oder bearbeitet werden, die Data-Layer auf. Die Data-Layer greift auf die Datenbank zu und gibt die Daten zurück.

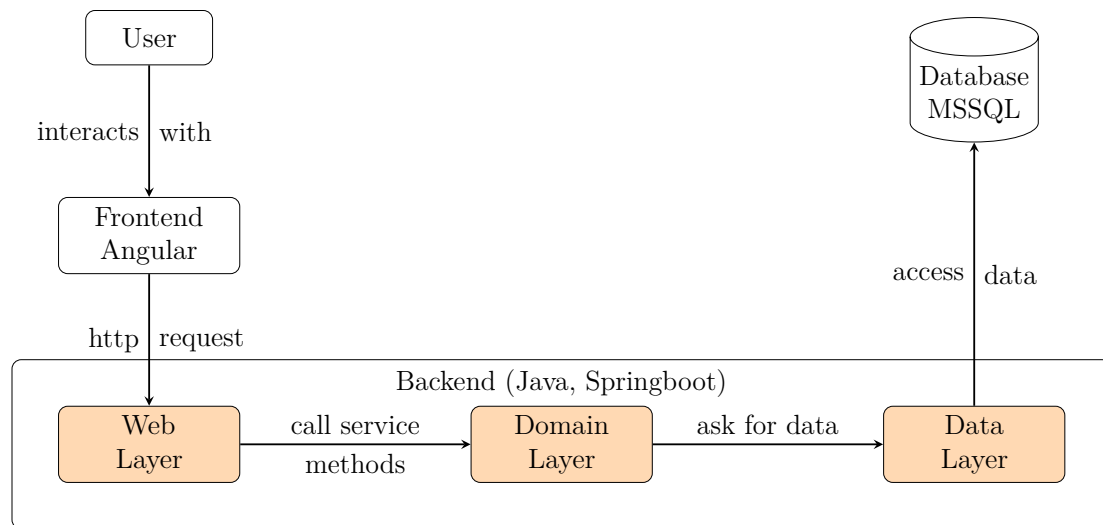


Abbildung 2.1: Architektur des Systems

Diese Architektur bietet mehrere Vorteile. Durch die genannte Aufteilung ist es einfacher, einzelne Schichten zu ändern und auszutauschen. So ist es beispielsweise dem Web-Layer egal, welches Frontend verwendet wird, und dem Data-Layer, welche Datenbank zum Einsatz kommt. Ebenfalls kann die Business-Logik unabhängig von den anderen Schichten getestet werden. Das wichtigste Argument für diese Architektur war jedoch, dass sie zum einen die Anforderung der geforderten Trennung erfüllt und die einzige Architektur ist, die ich bereits in der Praxis verwendet habe.

Kapitel 3

Entwicklung

3.1 Backend

3.1.1 Projektstruktur

3.1.2 Entitäten-Implementierung

Die Entitäten sind das Grundgestein des Backends und auch der Datenbank. Hier habe ich zuerst mit meinem Chef in mehreren Gesprächen definiert, welche Entitäten wir für das Projekt benötigen.

Die zu implementierenden Entitäten belaufen sich auf: Tarif, Tarifbaustein, Tarifbaustein-Pricing, Produkt, Produkt-Pricing, Tafelsystem und Überschuss.

Im folgenden wurden die benötigten Felder für die Entitäten definiert. // Hier die Klassen einfügen

Die Entitäten wurden als Klassen in dem Projekt 'Domain' implementiert. Hierfür wurden zuerst die Properties der Klasse hinzugefügt und dann Getter und Setter geschrieben. Anschließend wurden die Entitäten mit der JPA-Annotation '@Entity' versehen, um die Verbindung zur Datenbank zu ermöglichen.

Der nächste Schritt war es die Beziehungen zwischen den Entitäten hinzuzufügen. Hierbei gab es mehrere einfache 1:n Beziehungen: Tarif zu Tarifbaustein, Tarifbaustein zu Tarifbaustein-Pricing und Produkt zu Produkt-Pricing.

Die Beziehung zwischen Tarifbaustein und Tafelsystem sowie Überschuss waren jedoch ein bisschen komplexer. Hier hatte ich ursprünglich, anhand der Vorbesprechungen, jeweils drei n:m Beziehung geplant. Dementsprechend habe ich diese

Beziehungen als je drei Listen implementiert, die die Keys der jeweils anderen Entitäten als Fremdschlüssel nutzen. Dies war für mich eher schwierig umzusetzen, da ich in Java noch nicht mit den Annotationen '@ManyToMany' und '@JoinTable' gearbeitet hatte.

In weiteren Gesprächen mit meinem Chef wurde dann letztlich deutlich, dass es keine drei n:m Beziehungen sind, sondern drei 1:n Beziehungen. Obwohl die Beziehungen bereits implementiert waren, fand ich die Notwendigkeit die Entitäten anzupassen, gut. Diese Änderung nimmt nämlich einiges an Komplexität aus dem Projekt heraus und erleichterte mir somit alle weiteren Schritte zur Implementierung der Services und Controller.

Als die Beziehungen fertig definiert wurden, habe ich nun die Annotationen // TODO hinzufügen der richtigen Annotationen hinzugefügt, damit bei der JSON-Serialisierung die Beziehungen korrekt dargestellt werden und keine Circular-Dependencies entstehen.

Im späteren Verlauf wurde noch eine Funktion zum String-Serialisieren der Properties hinzugefügt. Dies wird benötigt um die Entitäten in die C-Datei schreiben zu können.

Zusätzlich wurden alle Getter und Setter entfernt, da ich im Seminar von dem Package 'Lombok' erfahren habe und die '@Getter' und '@Setter' Annotationen die Klassen leichter lesbar machen.

3.1.3 Interface-Initialisierung

3.1.4 Service-Implementierung

3.1.5 Controller-Implementierung

3.2 Frontend

3.3 Datenbank

Kapitel 4

Bewertung der Technologien

4.1 Angular

4.2 Spring Boot/Java

4.3 MSSQL

Kapitel 5

Bewertung und Bezug

Kapitel 6

Fazit

Abbildungsverzeichnis

2.1 Architektur des Systems	8
---------------------------------------	---

Tabellenverzeichnis

List of Listings

2.1 C-Datei Beispiel	5
--------------------------------	---

Literaturverzeichnis

- [Fina 16] B. für Finanzdienstleistungsaufsicht. “Solvency II”. https://www.bafin.de/DE/Aufsicht/VersichererPensionsfonds/Allgemeines/SolvencyII/solvency_II_node.html, 2016. Accessed: (14.12.2024).
- [Wiki 24] Wikipedia. “Nürnberger Versicherung”. https://de.wikipedia.org/wiki/Nürnberg_Versicherung, 2024. Accessed: (15.11.2024).

Glossar

library A suite of reusable code inside of a programming language for software development. i

shell Terminal of a Linux/Unix system for entering commands. i