



Universität  
Bremen

Fachbereich 3: Mathematik und Informatik

# Bachelorarbeit

## Entwicklung Einer Anwendungsoberfläche Für Datenbankmigration Mit GuttenBase

Sirajeddine Ben Zinab

Matrikel-Nr. 3094966

28. Februar 2021

**Betreuender Prüfer:** Prof. Dr. Sebastian Maneth

**Zweitgutachter:** Prof. Dr. Martin Gogolla

:

**Sirajeddine Ben Zinab**

Entwicklung Einer Anwendungsoberfläche Für Datenbankmigration Mit GUTTENBase

Universität Bremen, März 2021

## **Selbstständigkeitserklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig angefertigt, nicht anderweitig zu Prüfungszwecken vorgelegt und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwendet habe. Sämtliche wissentlich verwendete Textausschnitte, Zitate oder Inhalte anderer Verfasser wurden ausdrücklich als solche gekennzeichnet.

Bremen, den 28. Februar 2021

---

Sirajeddine Ben Zinab

## **Zusammenfassung**

Migration ist im wissenschaftlichen Bereich kein neues Thema. Es bieten sich viele Methoden und Frameworks zur Beschreibung, Analyse und Implementierung der Migration. Dies gilt auch für Datenbankverwaltungssysteme (DBMS).

In dieser Arbeit werden aktuelle Tools für Datenbank Migration vorgestellt. Dabei werden wichtige Eigenschaften der Open Source Bibliothek GuttenBase erläutert.

Außerdem befasst sich diese Arbeit hauptsächlich mit dem Entwurf, Implementierung und Evaluation eines Tools für Datenbank Migration zwischen verschiedenen Datenbanksystemen (DBMS) basierend auf GuttenBase. Um die Nutzung der GuttenBase Bibliothek für möglichst viele Nutzer zur Verfügung zu stellen, erfolgt die Umsetzung als ein IntelliJ (IDEA) Plugin.

Diese Bachelorarbeit wurde bei der Firma Akquinet AG in Bremen im Zeitraum von September 2020 bis Februar 2021 erstellt und stellt den Abschluss meines Bachelorstudiums an der Universität Bremen dar.

Diese Abschlussarbeit liegt in deutscher Sprache vor.

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis . . . . .	i
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung und Motivation . . . . .	1
1.2 Zielsetzung . . . . .	1
1.3 Aufbau der Arbeit . . . . .	3
<b>2 Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1 Datenbanken . . . . .	5
2.2 Datenbank Migration . . . . .	6
2.3 IntelliJ Plugin Entwicklung . . . . .	7
2.4 Verwandte Arbeiten . . . . .	7
2.5 GuttenBase . . . . .	7
<b>3 Umsetzung</b>	<b>11</b>
3.1 Analyse . . . . .	11
3.1.1 Umsetzungsform . . . . .	11
3.1.2 Allgemeine Beschreibung der Anforderungen . . . . .	13
3.1.3 Vereinfachtes Datenmodell . . . . .	14
3.1.4 detaillierte Beschreibung der Anforderungen . . . . .	16
3.1.4.1 Konfigurationsschritt <b>Unbenennen</b> erstellen . . . . .	16
3.1.4.2 Konfigurationsschritt <b>Datentyp Ändern</b> erstellen . . . . .	19
3.1.4.3 Konfigurationsschritte verwalten . . . . .	21
3.1.4.4 Datenbank Migration durchführen . . . . .	22
3.2 Architektur . . . . .	30
3.2.1 Konzeptionelle Sicht . . . . .	30
3.2.1.1 GuttenBase Plugin . . . . .	31
3.2.1.2 IntelliJ Plattform . . . . .	31
3.2.1.3 GuttenBase . . . . .	32
3.2.2 Modulsicht . . . . .	32
3.2.2.1 Modulsicht der Übersicht der Konfogurationsschritte . . . . .	32

3.2.2.2	Modulsicht der allgemeinen Übersicht . . . . .	34
3.2.2.3	Modulsicht der Konfigurationsübersicht . . . . .	35
3.2.2.4	Modulsicht der Ergebnisübersicht . . . . .	37
3.2.3	Zusammenhänge zwischen Anwendungsfällen und Architektur . . . . .	38
3.3	Implementierung . . . . .	38
3.3.1	verwendete Technologien . . . . .	38
3.3.1.1	IntelliJ Plugin Entwicklung . . . . .	38
3.3.2	Features . . . . .	38
3.3.2.1	Benutzeroberfläche . . . . .	38
<b>4</b>	<b>Evaluation</b>	<b>39</b>
4.1	Expert Interview . . . . .	39
4.2	user test . . . . .	39
<b>5</b>	<b>Fazit und Ausblick</b>	<b>41</b>
<b>A</b>	<b>Appendix</b>	<b>43</b>
A.1	Abbildungsverzeichnis . . . . .	43
A.2	Tabellenverzeichnis . . . . .	44

# Einleitung

## 1.1 Problemstellung und Motivation

Datenbank Migration ist seit Anbeginn des Informationszeitalter ein wichtiger Bestandteil der Informationsverarbeitung. Wie die Hardware, Betriebssysteme und Programme, werden Datenbanken auch häufig migriert. Der Auslöser könnte z. B. eine Umstrukturierung im Unternehmen sein.

Trotz der Relevanz der Datenbank Migration, ist die Entwicklung und die Forschung in diesem Bereich in den letzten Jahren sehr gering. Aus diesem Grunde stellt sich die Frage, wie sich die Datenbank Migration optimieren lässt.

Es gibt viele Tools zum Visualisieren oder Analysieren von Datenbanken. Ebenfalls könnte man einige Programme für Datenbank Migration finden. Diese sind allerdings nicht flexibel genug bzw. decken nicht alle Anforderungen ab. Deswegen bietet sich die open Source Bibliothek GuttenBase von der Firma Akquinet AG an, die eine gewisse Flexibilität während des Migrationsprozesses anbietet. GuttenBase lässt sich jedoch optimieren, um eine eine schnellere, anpassbare und flexible Migration durchführen zu können.

## 1.2 Zielsetzung

Die GuttenBase Bibliothek lässt sich durch unterschiedliche Weiterentwicklungen optimieren. Im Rahmend dieser Arbeit sollte eine eigene Anwendungsoberfläche (GuttenBase Plugin) für Datenbank Migration basierend auf GuttenBase konzipiert, implementiert und anschließend evaluiert werden.

Das GuttenBase Plugin soll die wichtigsten Features von GuttenBase unterstützen. Diese werden bei der Anforderungsanalyse genauer erläutert.

Um ein benutzerfreundliches System zu erzielen, ist es wichtig dass die zu entwickelnde Anwen-

dungsoberfläche den Grundsätzen der Informationsdarstellung entsprechen. Diese wurden in der Norm DIN EN ISO 9241-112 vorgestellt und beinhalten folgende Grundsätze:

- Entdeckbarkeit: Informationen sollen bei der Darstellung erkennbar sein und als vorhanden wahrgenommen werden.
- Ablenkungsfreiheit: Erforderliche Informationen sollen wahrgenommen werden, ohne Störung von weiteren dargestellten Informationen.
- Unterscheidbarkeit: Elemente oder Gruppen von Elementen sollen voneinander unterschieden werden können. Die Darstellung sollte die Unterscheidung bzw. Zuordnung von Elementen und Gruppen unterstützen.
- Eindeutige Interpretierbarkeit: Informationen sollen verstanden werden, wie es vorgesehen ist.
- Kompaktheit: Nur notwendige Informationen sollen dargestellt werden.
- Konsistenz: Informationen mit ähnlicher Absicht sollen ähnlich dargestellt werden und Informationen mit unterschiedlicher Absicht sollen in unterschiedlicher Form dargestellt werden.

Die genannten Grundsätze sollen im Zusammenhang mit den Grundsätzen für die Benutzer-System-Interaktion („Dialogprinzipien“) angewendet werden. Diese beinhalten, Nach der Norm DIN EN ISO 9241-11, folgende Grundsätze:

- Aufgabenangemessenheit: Schritte sollen nicht überflüssig sein und keine irreführende Informationen beinhalten.
- Selbstbeschreibungsfähigkeit: Es sollen nur genau die Informationen dargestellt werden, die für einen bestimmten Schritt erforderlich sind.
- Erwartungskonformität: Das System verhält sich nach Durchführung einer bestimmten Aufgabe wie erwartet.
- Lernförderlichkeit: der Benutzer kann den entsprechenden Schritt durchführen, ohne ein Vorwissen bzw. eine Schulung zu haben.
- Steuerbarkeit: Der Benutzer kann konsequent und ohne Umwege in Richtungen gehen, die für die zu erledigende Aufgabe erforderlich sind.
- Fehlertoleranz: Das System soll den Benutzer vor Fehlern schützen, und wenn Fehler gemacht werden, sollen diese mit minimalen Aufwand behoben werden können.
- Individualisierbarkeit: Der Benutzer kann Anwendungsoberfläche durch individuelle Voreinstellungen anpassen.

Die oben genannten Grundsätze stellen sicher, dass das GuttenBase Plugin effektiv, effizient und zufriedenstellend ist. Diese sind die drei Ziele der Gebrauchstauglichkeit (Usability).



## 1.3    **Aufbau der Arbeit**

Zu Beginn der Arbeit werden einige Grundbegriffe für Datenbank Migration erläutert. Außerdem werden die Eigenschaften der GuttenBase Bibliothek vorgestellt.

Zusätzlich werden aktuelle Tools für Datenbank Migration erwähnt und miteinander verglichen. Der Hauptteil dieser Arbeit beschäftigt sich hauptsächlich mit der Umsetzung des Guttenbase Plugins. Dabei wird zuerst eine Anforderungsanalyse durchgeführt, um den Soll-Zustand zu definieren. Um die technische Machbarkeit zu prüfen und Zeit bei der Entwicklung zu sparen, werden bei der Analyse einige GUI-Prototypen erstellt. Somit wird am Anfang der Umsetzung klar sein, wie die zu entwickelnde Anwendungsoberfläche die Funktionalitäten von Guttenbase unterstützen würde. Außerdem wird die Umsetzungsform begründet.

Die Software Architektur erfolgt im darauffolgenden Abschnitt. Diese wird basierend auf den Siemens Blickwinkel erstellt. Zunächst werden die verwendeten Technologien sowie die implementierten Features vorgestellt. Im darauffolgenden Kapitel wird das Ergebnis kurz evaluiert. Um das Ergebnis zu evaluieren, werden ein Experten-Interview und eine Nutzer-Umfrage durchgeführt. anschließend gibt es eine Zusammenfassung sowie Ideen für Optimierungsmöglichkeiten.



# Grundlagen

Dieses Kapitel liefert einen allgemeinen Einblick einige Grundaspekte der Datenbank Migration sowie der GUTTENBase Bibliothek. Außerdem werden verwandte Arbeiten vorgestellt.

## 2.1 Datenbanken

Datenbanken spielen seit der Neuerung des IT-Zeitalter eine wichtige Rolle in dem elektronischen Datenmanagement.

Eine Datenbank ist eine geordnete, selbstbeschreibende Sammlung von Daten, die miteinander in Beziehung stehen. Vielmehr ist eine Datenbank ein verteiltes, integriertes Computersystem, das Nutzdaten und Metadaten enthält. Nutzdaten sind dabei die Daten, die Benutzer in der Datenbank anlegen und aus denen die Informationen gewonnen werden. Metadaten werden of auch als Daten über Daten bezeichnet und helfen, die Nutzdaten der Datenbank zu strukturieren.

Damit Datenbanken auf einem Computer verwaltet werden können, werden Datenbankmanagement Systeme (DBMS) benötigt. Diese sind leistungsfähige Programme für die flexible Speicherung und Abfrage strukturierter Daten.

Außerdem hilft ein DBMS bei der Organisation und Integrität von Daten und regelt den Zugriff auf Datengruppen.

Ein DBMS kann aus einem einzelnen Programm bestehen. Dies ist z. B. bei einem Desktop-DBMS zu sehen. Es kann jedoch aus verschiedenen Programmen bestehen, die zusammenarbeiten und die Funktion des DBMS bereitstellen. Dies ist z. B. bei den servergestützten Datenbanksystemen der Fall.

Um eine Datenbank Anwendung zu implementieren, sollte auf das Datenbankmodell geachtet werden. Dies stellt die Daten einer Datenbank und deren Beziehungen abstrakt dar. Meistens wird ein relationales Datenbankmodell eingesetzt. Dies hat, im Gegensatz zu den anderen Datenbankmodellen, keine strukturelle Abhängigkeit und versteckt die physikalische Komplexität der Datenbank komplett vor den Anwendern.

Es stehen zahlreiche Datenbankmanagementsysteme zur Verfügung. Folgendes befinden sich einige der gängigsten DBMS:

- Microsoft SQL Server
- MS-Access
- MySQL
- PostgreSQL
- HSQLDB
- H2 Derby
- Oracle
- DB2
- Sybase

Um ein geeignetes DBMS auszuwählen, gibt es viele Kriterien wie die Ausführungszeit, CPU- und Speicher Nutzung. Der Artikel von Youssif Bassil, A Comparative Study on the Performance of the Top DBMS Systems, im Jahr 2011 vergleicht einige Datenbankmanagementsysteme anhand der genannten Kriterien.

## 2.2 Datenbank Migration

Datenbank Migration wird immer mehr von Unternehmen bzw. Organisationen gebraucht.

Die Migration von Datenbanken dient zum Verschieben der Daten von der Quell-Datenbank zur Ziel-Datenbank einschließlich die Schemaübersetzung und Datentransformation.

Mögliche Gründe für eine Datenbank Migration sind:

- Upgrade auf eine neue Software oder Hardware
- Änderung der Unternehmensrichtlinien
- Investition in IT-Dienstleistungen
- Integration von Datenquelle in ein System
- Zusammenführen mehrerer Datenbanken in einer Datenbank für eine einheitliche Datenansicht.
- Wartung des existierenden Systems ist schwer oder nicht möglich.

Außerdem gibt es unterschiedliche Strategien für Datenbank Migration. Diese können in drei Kategorien unterteilt werden:

1. Migration durch objekt orientierte Schnittstellen:

Bei dieser Strategie werden Daten in form von Objekten bzw. XML Dateien verarbeitet. Dafür wird ein bidirektionales Mapping benötigt, objektbasierte Schemas in Datenbank Schemas zu übersetzen.

2. Datenbank Integration:

Hier wird die Quell-Datenbank mit der Ziel-Datenbank verbunden, wodurch der Eindruck entsteht, als ob alle Daten in einer einzigen Datenbank gespeichert sind.

3. Datenbank Migration:

Die Quell-Datenbank wird in die Ziel-Datenbank kopiert. Dabei werden Schemas in ein Zielschema semantisch übersetzt werden. Darauf basierend werden die enthaltenen Daten konvertiert.

## 2.3 IntelliJ Plugin Entwicklung

Die von der Firma JetBrains und in Java entwickelte Entwicklungsumgebung (IDE), IntelliJ IDEA, ist ein Teil einer Reihe von ähnlich JetBrains Entwicklungsumgebungen wie Clion, PyCharm, PhpStorm, DataGrip usw. Diese basieren sich auf den gleichen Kern, nämlich den IntelliJ SDK.

IntelliJ IDEA ist mit der Implementierung in Java, Kotlin, Groovy und Scala geeignet. Sie enthält unterschiedliche Funktionen

## 2.4 Verwandte Arbeiten

Eines der Hauptprobleme in der Softwareindustrie besteht darin, eine hochwertige Datenverwaltung sicherzustellen. Dies ist auch der Fall bei einer Datenbank Migration, wobei die mit dem Migrationsworkflow verbundenen Aufgaben vielfältig und kompliziert sind. Das manuelle Ausführen dieser Aufgaben erfordert viel Zeit und ein sehr erfahrenes Team. Um Zeit und Kosten bei der Migration zu sparen und um wiederholende Aufgaben zu automatisieren, bieten sich zahlreiche Tools bzw. Prototypen für Datenbank Migration (DBMT für Database Migration Tool).

Einige dieser Tools werden in der Tabelle 2.1 vorgestellt. Diese basiert sich auf den Vorschlag von Jutta Hortsmann, J.

## 2.5 GuttenBase

Viele Software Unternehmen haben sich dafür entschieden, ein eigenes Tool für Datenbankmigration zu entwickeln. Dies ist der Fall bei der Firma Akquinet AG, wo die Open Source Bibliothek GuttenBase in 2012 entwickelt wurde. Da GuttenBase open source ist, wurde sie in weiteren Schritten weiterentwickelt und um zusätzliche Funktionen erweitert.

Anderes als die in der Tabelle 2.1 vorgestellten Tools, bietet die GuttenBase Bibliothek eine

Name	Quell-DBMS	Ziel-DBMS	Lizenz	Betriebssysteme
OSDM Toolkit (Apptility)	Oracle, SyBase, Informix, DB2, MS Access, MS SQL	PostgreSQL, MySQL	Frei	Windows, Linux, Unix und Mac OS
DB Migration (Access)	Oracle und MS SQL	PostgreSQL und MySQL	Kommerziell	Windows
Mssql2 Pgsq (OS Project)	MS SQL	PostgreSQL	Frei	Windows
MySQL Migration Toolkit (MySQL AB)	MS Access und Oracle	MySQL	Frei	Windows
Open DBcopy (Puzzle ITC)	Alle RDBMS	Alle RDMS	Frei	Betriebssystem-unabhängig
Progression DB (Versora)	MS SQL	PostgreSQL, MySQL und Ingres	Frei	Linux und Windows
Shift2Ingres (OS Project)	Oracle und DB2	Ingres	Frei	Betriebssystem-unabhängig
SQLPorter (Real Soft Studio)	Oracle, MS SQL, DB2 und Sybase	MySQL	Kommerziell	Linux, Mac OS und Windows
SQLWays (Ispirer)	Alle RDMBS	PostgreSQL und MySQL	Kommerziell	Windows
SwisSQL Data Migration Tool (AdventNet)	Oracle, DB2, MS SQL, Sybase und MaxDB	MySQL	Kommerziell	Windows
SwisSQL SQLOne Console (AdventNet)	Oracle, MSSQL, DB2, Informix und Sybase	PostgreSQL und MySQL	Kommerziell	Windows
MapForce (Altova)	SQL Server, DB2, MS Access, MySQL und PostgreSQL	SQL Server, DB2, MS Access und Oracle	Kommerziell	Windows, Linux und Mac OS
Centerprise Data Integrator (Astera)	SQL Server, DB2, MS Access, MySQL und PostgreSQL	SQL Server, DB2, MS Access, MySQL und PostgreSQL	Kommerziell	Windows
DBConvert (DB Convert)	Oracle, DB2, SQLite, MySQL, PostgreSQL, MS Access und Foxpro	Oracle, DB2, SQLite, MySQL, PostgreSQL, MS Access und Foxpro	Kommerziell	Windows
Squirrel DBCopy Plugin (Sourceforge)	Alle RDBMS	Alle RDBMS	Frei	Alle Betriebssysteme

**Tabelle 2.1** Database Migration Tools

gewisse Flexibilität bei der Migration. Migrationsschritte können durch das Überschreiben der Mapping Klassen spezifiziert werden, damit die Migration passend zu dem aktuellen Stand der Daten ausgeführt wird.

Dieser Ansatz erlaubt Entwicklern, eine volle Kontrolle über den Migrationsprozess zu haben. Für die Migration einer Datenbank ist häufig eine benutzerdefinierte Lösung erforderlich. Beispielsweise z. B. das Unbenennen von Tabellen bzw. Spalten in der Zieldatenbank, das Umwandeln von Spaltentypen, das Ausschließen von bestimmten Tabellen bzw. Spalten usw.. In diesem Fall können Konfigurationshinweise vor der Migration hinzugefügt werden. Standardmäßig wird eine Standardimplementierung der Hinweise nach dem Verbinden der Datenbanken hinzugefügt. Diese können jedoch von dem Nutzer überschrieben werden.





# Umsetzung

Dieses Kapitel erläutert alle Schritte der Umsetzung des GuttenBase Plugins beginnend mit der Analyse bis zu zur Architektur und Implementierung.

## 3.1 Analyse

Am Anfang dieses Abschnitts wird die Umsetzungsform des GuttenBase Plugins festgelegt, da diese einen Einfluss auf die Architektur sowie die zu verwendeten Technologien hat. Außerdem werden die Anforderungen an das System definiert.

Um den Soll-Zustand genauer zu definieren werden Prototypen eingesetzt.

### 3.1.1 Umsetzungsform

Um eine optimale Nutzung des GuttenBase Plugins zu erzielen, soll auf die Umsetzungsform geachtet werden.

Das zu entwickelnde Tool kann z. B. als eine Desktop Applikation, Web Applikation oder als Plugin einer anderen Anwendung realisiert werden.

In der Tabelle 3.1 werden einige Vor- und Nachteile jeder Alternative erläutert.

Alle drei Alternativen haben Pros und Contras allerdings ist die schnellere Erreichung von vielen Nutzern sowie die Einfache Installation bei der IDE Plugin Entwicklung entscheidend.

Zunächst soll für eine konkrete IDE entschieden werden. Um diese auszuwählen, muss auf die Anzahl der Nutzer, die Verfügbarkeit der Dokumentation für Plugin Entwicklung sowie die Unterstützung von Datenbanken geachtet werden.

Einer der bekanntesten Methoden, um die Beliebtheit einer Programmiersprache bzw. eine IDE herauszufinden, ist der PYPL-Index. Er basiert sich auf Rohdaten aus Google Trends. PYPL enthält den TOP-IDE-Index, welches analysiert, wie oft IDEs bei Google durchgesucht werden.

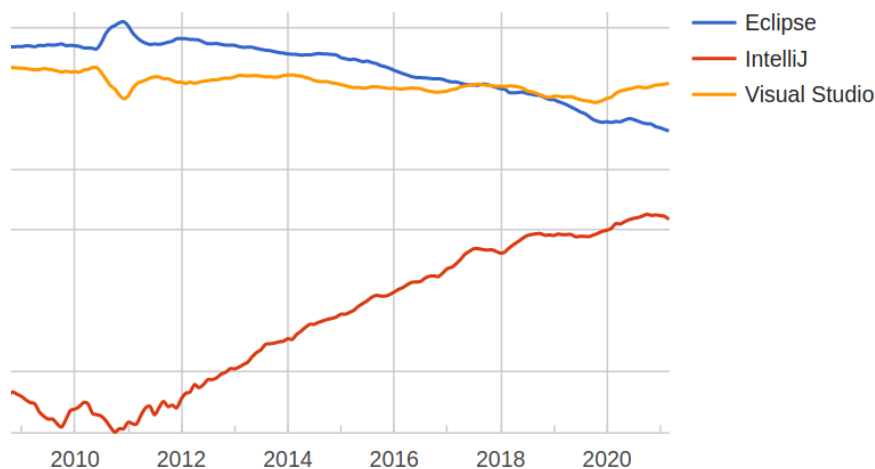
Alternative	Vorteile	Nachteile
Desktop App	<ul style="list-style-type: none"><li>• Offline immer verfügbar</li><li>• Volle Kontrolle über die Anwendung und die enthaltenen Daten.</li><li>• Bessere Leistung, da kein Browser als Zwischenschicht existiert.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plattformabhängig</li><li>• Hohe Entwicklungskosten</li><li>• Installation ist notwendig</li></ul>
Web App	<ul style="list-style-type: none"><li>• Installation oder manuelle Updates sind nicht notwendig.</li><li>• geringere Entwicklung- und Wartungskosten, da die Anwendung unabhängig von lokalen Endgeräten ist.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Offline meistens nicht verfügbar.</li><li>• Geringere Leistung.</li><li>• Es kann auf bestimmte Gerätehardware nicht zugegriffen werden.</li></ul>
IDE Plugin Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Viele Nutzer können erreicht werden.</li><li>• Einfach zu installieren.</li><li>• Manche Komponenten bzw. Funktionalitäten der zu erweiternden IDE können wiederverwendet werden, was die Entwicklungsdauer verkürzt.</li><li>• Intuitive Nutzung sowie eine einheitliche Benutzeroberfläche wie die benutzte IDE.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einarbeitung in die Plugin Entwicklung der ausgewählten IDE ist erforderlich.</li><li>• Die Flexibilität beim Entwickeln ist durch die limitierte Erweiterbarkeit der IDE eingeschränkt.</li></ul>

**Tabelle 3.1**    Umsetzungsmöglichkeiten

Die Suchanfragen spiegeln zwar nicht unbedingt die Beliebtheit der IDEs. Allerdings hilft einen solchen Index enorm bei der Wahl einer Entwicklungsumgebung. Bei dieser Analyse sind die drei bekanntesten und für unseren Fall relevanten Entwicklungsumgebungen Visual Studio (erster Platz), Eclipse (zweiter Platz) und IntelliJ (sechster Platz). Außerdem hat sich der Index von IntelliJ IDE am stärksten erhöht (siehe Abbildung 3.1)

Bei eine anderen Umfrage (Jaxenter), mit welcher Entwicklungsumgebung am liebsten in Java programmiert wird, war IntelliJ sogar im ersten Platz mit 1660 Stimmen von 2934.

**Abbildung 3.1** Top IDE Index



Aus den oben erläuterten Daten und aufgrund der guten Dokumentation für Plugin Entwicklung wird das GuttenBase als ein IntelliJ Plugin umgesetzt.

### 3.1.2 Allgemeine Beschreibung der Anforderungen

Die Anforderungsanalyse sind mehrere Kundengespräche stattgefunden. Diese ergaben folgende Punkte, die von dem GuttenBase Plugin erfüllt werden sollen:

1. **Konfigurationsschritte verwalten:**

Um den Migrationsprozess zu individualisieren, soll der Benutzer die Möglichkeit haben, neue Konfigurationsschritte zu erstellen, zu editieren und zu löschen.

2. **Konfigurationsschritte speichern:**

hinugefügte Konfigurationsschritte sollen nach Bestätigung vom Benutzer gespeichert werden können. Diese sollen auch nach einem Neustart der Anwendung zur Verfügung stehen.

3. **Überblick über alle Konfigurationsschritte:** Der Benutzer soll über eine tabellarische Auflistung aller erstellten Konfigurationsschritte haben.
4. **Datenbanken Verbiden:**  
Um eine erfolgreiche Migration durchzuführen, soll der Benutzer in der Lage sein, eine Verbindung zwischen der Quell- und Ziel-Datenbank herzustellen. Die zu migrierende Datenbank sowie die Ziel-Datenbank sollen aus den existierenden Datenbanken ausgewählt werden können.
5. **Überblick über enthaltene Datenbankelemente:**  
Während des Pigrationsprozess, soll der Benutzer einen Überblick über alle in der Quell-Datenbank enthaltenen Tabellen bzw. Spalten verfügen.
6. **Existierende Konfigurationsschritte zur Migration hinzufügen:**  
Gespeicherte Konfigurationsschritte sollen bei der Übersicht der Datenbank Elementen zur Verfügung stehen. Diese können auf die entsprechenden Datenbank Elementen angewendet werden.
7. **Hinzugefügte Konfigurationsschritte löschen:**  
Der Benutzer soll die Möglichkeit haben, hinzugefügte Konfigurationsschritte zu löschen, nachdem sie zur Migration hinzugefügt wurden.
8. **Migrationssprozess starten:**  
Im letzten Schritt der Migration kann der Benutzer den Migrationsprozess mit den hinzugefügten Konfigurationsschritten starten.
9. **Überblick über den Fortschritt der Migrationsprozess:**  
Damit der Benutzer den Migrationsprozess verfolgen kann, soll einen Überblick über den Fortschritt zur Verfügung stehen.

Konfigurationsschritte beziehen sich hauptsächlich auf die Hinweise der GuttenBase Bibliothek. Um den Umfang dieser Arbeit in Grenzen zu halten, wurden folgende wichtige Konfigurationsschritte für die Umsetzung ausgewählt:

1. Spalten umbenennen.
2. Tabellen umbenennen.
3. Filteroptionen für Spalten hinzufügen.
4. Filteroptionen für Tabellen hinzufügen.
5. Datentypen von Spalten ändern.

### 3.1.3 Vereinfachtes Datenmodell

In diesem Abschnitt wird ein vereinfachtes Datenmodell erstellt. Dies zeigt, welche Einheiten des Systems relevant sind und welche Beziehungen zwischen diesen Einheiten gelten. Es handelt sich hierbei noch nicht um ein Datenbankschema oder eine Spezifikation von Klassen für die Implementierung, sondern um die Modellierung der realen Welt. Das Datenmodell ist leitend für

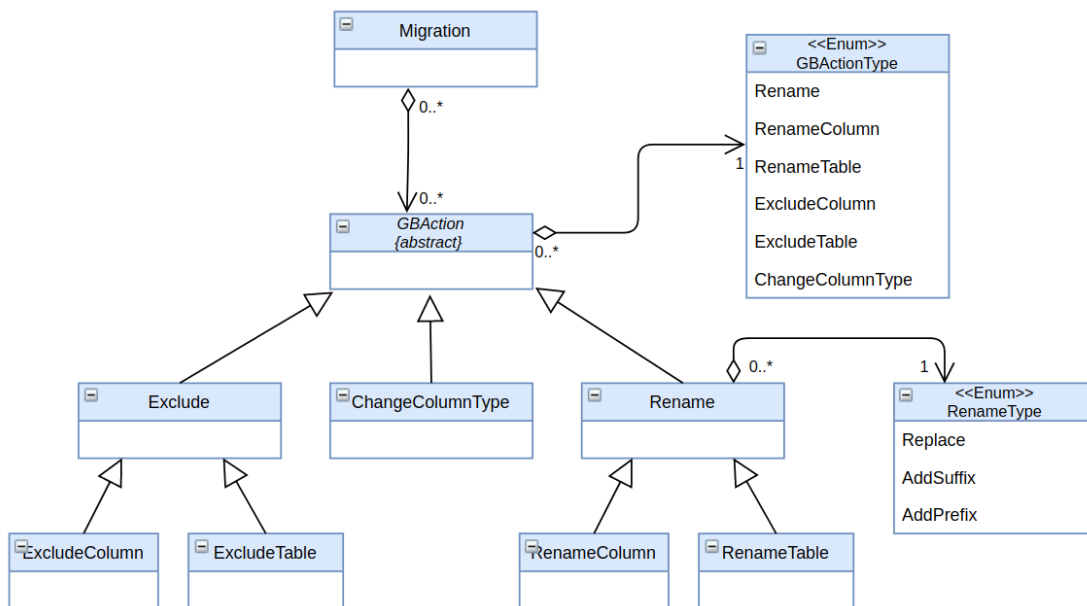
die Architektur des Tools. Aus diesem Grund wird auf unnötige Details bzw. Attribute verzichtet. Das Datenmodell wird als UML-Klassendiagramm in der Abbildung 3.2 angegeben. Dabei werden hauptsächlich die Konfigurationsschritte und deren Beziehungen dargestellt.

Die Abstrakte Klasse „GBAction“ definiert alle möglichen Konfigurationsschritte. Diese wird durch folgende Unterklassen erweitert:

- **Rename:**  
 Hierbei wird das Umbenennen eines Datenbankelementes modelliert. Jede Rename Klasse hat einen Typ (RenameType). Dieser definiert, wie Das Umbenennen des Datenbankelementes erfolgen soll und entspricht den Im Abschnitt 3.1.4.1 vorgestellten Optionen für das Umbenennen. Außerdem wird das Umbenennen für Spalten bzw. Tabellen in zwei weiteren Unterklassen spezifiziert.
- **ChangeColumnType:**  
 Diese Klasse entspricht dem Konfigurationsschritt „Spalten-Datentyp Ändern“.
- **Exclude:**  
 Die Exclude Klasse modelliert den Konfigurationsschritt für das Ausschließen einer Spalte bzw. einer Tabelle.

Außerdem enthält die Klasse Migration alle Konfigurationsschritte die beim Migrationsprozess angewendet werden.

**Abbildung 3.2** Vereinfachtes Datenmodell



### 3.1.4 detaillierte Beschreibung der Anforderungen

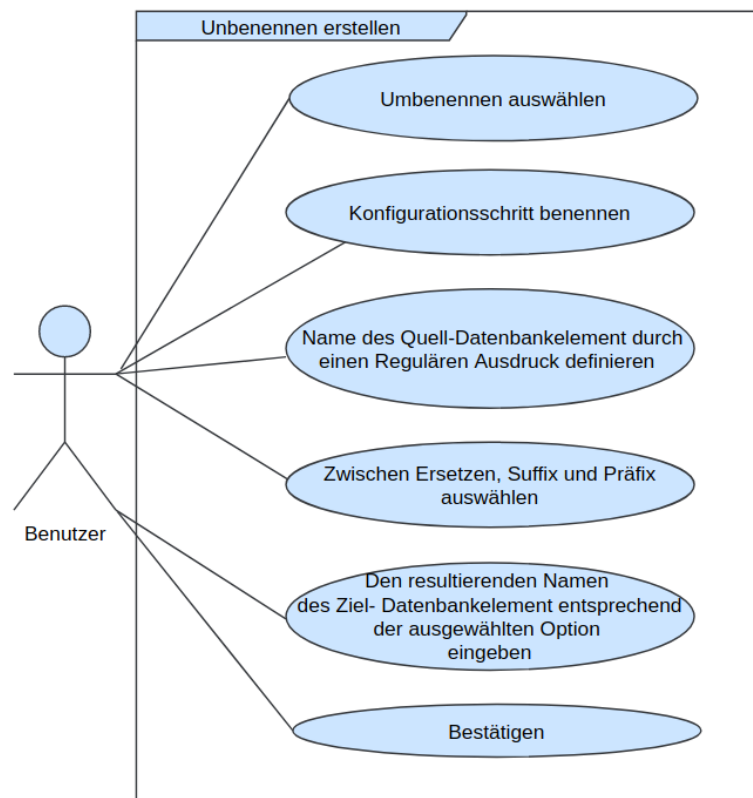
Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit den zu implementierenden Anforderungen. Diese decken den wichtigsten Funktionsumfang des Systems ab.

Neben der textuellen Beschreibung werden auch Anwendungsfalldiagramme erstellt. Dabei wird nur ein Akteur identifiziert. Dieser ist der Benutzer, der die Datenbank Migration durchführt.

Um die Benutzungsführung in den Anwendungsfällen zu illustrieren und die konkrete Benutzeroberfläche, die es zu implementieren gilt, zu spezifizieren, wurden Papierprototypen für die wichtigsten Teile des Systems erzeugt. Diese basieren sich auf die Norm DIN EN ISO 9241-210.

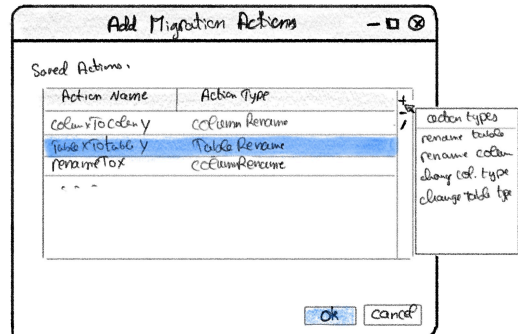
#### 3.1.4.1 Konfigurationsschritt **Unbenennen** erstellen

Abbildung 3.3 Konfigurationsschritt „Unbenennen“ erstellen



Dieser Anwendungsfall bildet den Vorgang ab, wenn ein Benutzer einen neuen Konfigurationsschritt für das Umbenennen von Spalten bzw. Tabellen in der Ziel-Datenbank. Es wird vorausgesetzt, dass der Benutzer schon die Übersicht aller Konfigurationsschritte geöffnet hat (siehe Abbildung 3.4).

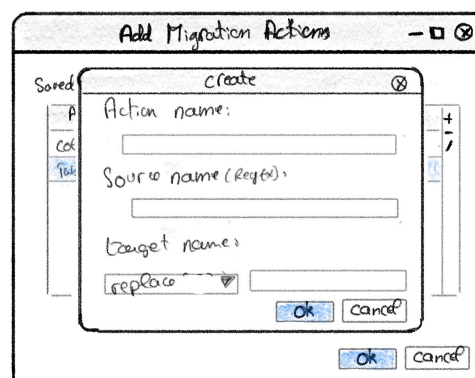
Abbildung 3.4 Übersicht Konfigurationsschritte



Am Anfang Soll der Benutzer den zu erstellenden Konfigurationsschritt benennen (z. B. Rename id to identifier). Das Quell-Datenbankelement (Spalte oder Tabelle) soll durch einen regulären Ausdruck definiert werden (siehe Abbildung 3.5). Dieser wird in dem Konfigurationsschritt gespeichert, damit es später auf das Datenbank Element angewendet werden kann, das diesen Ausdruck erfüllt. Anschließend wird der Zielname des Datenbank Elementes festgelegt. Dieser wird von dem Benutzer als eine Zeichenkette angegeben. Dabei stehen drei Optionen zur Verfügung:

- **Ersetzen:** Der ganze Name des entsprechenden Datenbank Element wird durch die übergebene Zeichenkette ersetzt.
- **Suffix hinzufügen:** Die übergebene Zeichenkette wird als Suffix zu dem Ursprünglichen Namen hinzugefügt.
- **Präfix hinzufügen:** Die übergebene Zeichenkette wird als Präfix zu dem Ursprünglichen Namen hinzugefügt.

Abbildung 3.5 Konfigurationsschritt: Umbenennen



Nachdem Bestätigen der Eingaben wird der neu erstellten Konfigurationsschritt zu der Liste aller Konfigurationsschritten hinzugefügt.

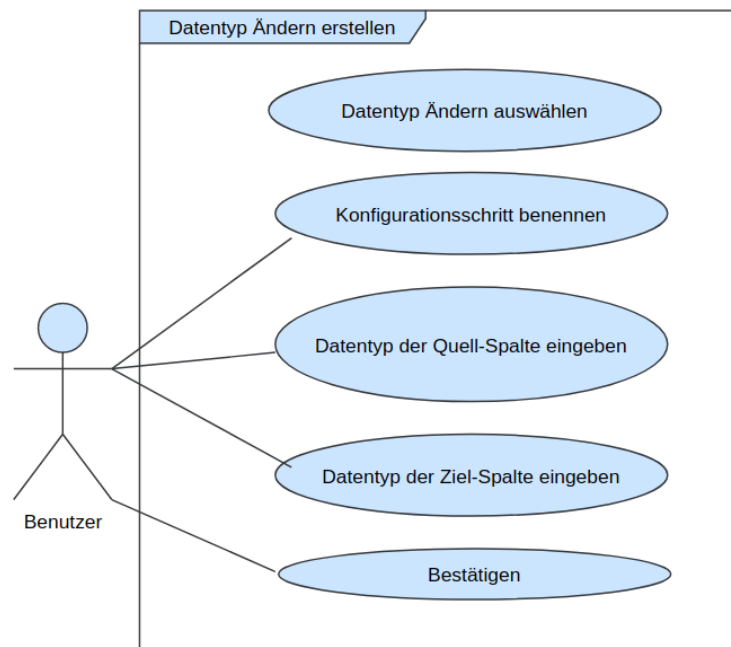
<b>Name</b>	Konfigurationsschritt Unbenennen erstellen
<b>Akteure</b>	Benutzer
<b>Auslöser</b>	Der Nutzer ist bei der übersicht der Konfigurations-schritte und hat auf das „+“Button geklickt.
<b>Vorbedingung</b>	Der Nutzer besitzt eine List von Konfigurations-schritten.
<b>Nachbedingung</b>	Ein Konfigurationsschritt vom Typ Umbenennen wird zur Liste aller Konfigurationsschritte hinzugefügt.
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Option „Umbenennen“auswählen.</li> <li>2. Einen Namen für den zu erstellenden Konfigu-rationsschritt eingeben.</li> <li>3. Den Namen des Quell-Datenbankelement durch einen regulären Ausdruck definieren.</li> <li>4. Zwischen Ersetzen, Suffix und Präfix auswählen.</li> <li>5. Den resultierenden Namen des Ziel- Datenbank-element entsprechend der ausgewählten Option eingeben.</li> <li>6. Bestätigen.</li> </ol>

**Tabelle 3.2** Anwendungsfall Konfigurationsschritt **Unbenennen** erstellen



### 3.1.4.2 Konfigurationsschritt **Datentyp Ändern** erstellen

Abbildung 3.6 Konfigurationsschritt „Datentyp Ändern“ erstellen



Dieser Anwendungsfall zeigt, wie der Benutzer den Konfigurationsschritt **Datentyp Ändern** erstellt. Wie der vorherige Anwendungsfall soll der Benutzer bei der Übersicht aller Konfigurationsschritte sein, um in den Anwendungsfall einzutreten (siehe Abbildung 3.4).

Nach dem Auslösen des Anwendungsfalls soll der Benutzer die Option „Datentyp Ändern“ auswählen. Danach hat der Benutzer die Möglichkeit, den Konfigurationsschritt zu benennen, den Datentyp der Quell-Datenbank bzw. der Ziel-Datenbank als Zeichenkette einzugeben und anschließend die Eingaben bestätigen. Nachdem dieser Anwendungsfall beendet ist, wird ein neuer Konfigurationsschritt hinzugefügt.

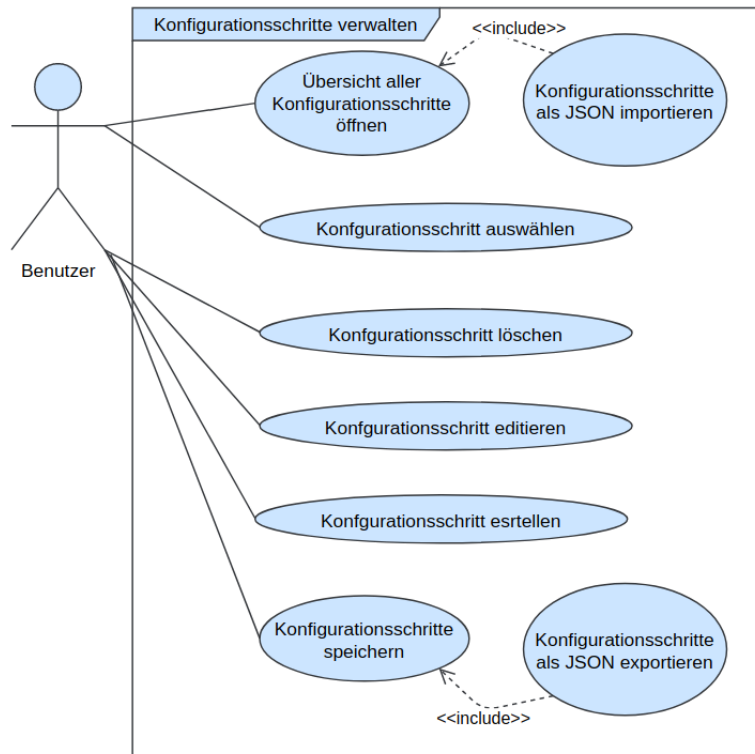
Das Erstellen vom Konfigurationsschritt „Excludieren“ läuft im Grunde ähnlich ab, wie die zwei vorherigen Anwendungsfälle und wird daher nicht behandelt.

<b>Name</b>	Konfigurationsschritt Datentyp Ändern erstellen
<b>Akteure</b>	Benutzer
<b>Auslöser</b>	Der Nutzer ist bei der übersicht der Konfigurationsschritte und hat auf das „+“Button geklickt.
<b>Vorbedingung</b>	Der Nutzer besitzt eine List von Konfigurationsschritten.
<b>Nachbedingung</b>	Ein Konfigurationsschritt vom Typ Datentyp Ändern wird zur Liste aller Konfigurationsschritte hinzugefügt.
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Die Option „Datentyp Ändern“auswählen.</li><li>2. Einen Namen für den zu erstellenden Konfigurationsschritt eingeben.</li><li>3. Den Datentyp des Quell-Spalte festlegen.</li><li>4. Den Datentyp des Ziel-Spalte eingeben.</li><li>5. Bestätigen.</li></ol>

**Tabelle 3.3** Anwendungsfall Konfigurationsschritt **Datentyp Ändern** erstellen

### 3.1.4.3 Konfigurationsschritte verwalten

Abbildung 3.7 Konfigurationsschritte verwalten



Dieser Anwendungsfall stellt die Verwaltung der Konfigurationsschritte dar. Als erstes soll der Benutzer die Übersicht der Konfigurationsschritte öffnen (siehe Abbildung 3.4). Dabei werden alle gespeicherten Konfigurationsschritte geladen. Diese werden aus einer JSON Datei erzeugt. Bei der Übersicht kann der Benutzer einzelne oder mehrere Konfigurationsschritte auf einmal löschen. Außerdem kann der Benutzer Konfigurationsschritte erstellen (Diese wurde in den vorherigen Anwendungsfällen beschrieben). Das Editieren der Konfigurationsschritte erfolgt genauso wie das Erstellen.

Anschließend können Konfigurationsschritte, nach Bestätigung vom Benutzer, als JSON gespeichert werden.

<b>Name</b>	Konfigurationsschritte verwalten
<b>Akteure</b>	Benutzer
<b>Auslöser</b>	Der Benutzer klickt auf ein Button, um die Übersicht aller Konfigurationsschritte zu sehen.
<b>Vorbedingung</b>	Der Benutzer hat eine initiale List von Konfigurationonsschritten.
<b>Nachbedingung</b>	Änderungen sind vorgenommen und gespeichert.
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Übersicht aller Konfigurationsschritte öffnen.</li> <li>2. eventuell Konfigurationsschritte auswählen.</li> <li>3. eventuell Konfigurationsschritte löschen.</li> <li>4. eventuell einen Konfigurationsschritt editieren.</li> <li>5. eventuell einen Konfigurationsschritt erstellen.</li> <li>6. Konfigurationsschritte speichern.</li> </ol>

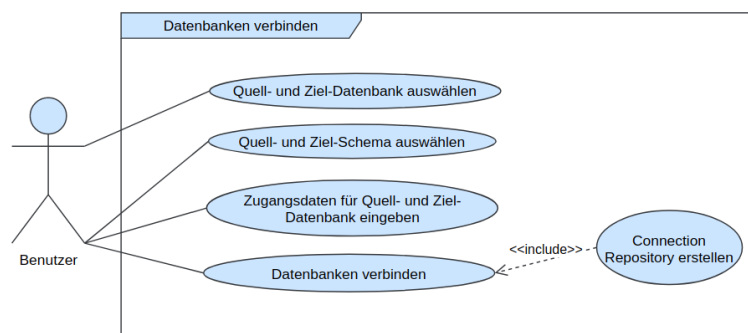
**Tabelle 3.4** Anwendungsfall Konfigurationsschritte verwalten

#### 3.1.4.4 Datenbank Migration durchführen

Das Durchführen der Datenbank Migration deckt die Hauptfunktionalität des GuttenBase Plugins ab. Dies wird in folgenden Anwendungsfällen unterteilt:

##### Datenbanken verbinden

**Abbildung 3.8** Datenbanken verbinden



Für das Eintreten dieses Anwendungsfalls ist vorausgesetzt, dass der Benutzer über mindestens eine Datenbank verfügen. Am Anfang soll der Benutzer das Migrationsfenster öffnen um die Eingabefelder zu sehen. Zunächst soll der Benutzer die Datenbank, das Schema, die Zugangsdaten für das Quell- und Ziel-DBMS (siehe Abbildung 3.9). Wenn die Eingaben stimmen, kann der Benutzer eine Verbingung zwischen den beiden Datenbanken herstellen. Ansonsten soll eine Entsprechende Meldung angezeigt werden. Bei diesem Schritt wird der Connector Repository der GuttenBase Bibliothek erstellt und konfiguriert. Somit ist die Datenbank Migration bereit für die Konfiguration.

**Abbildung 3.9** Datenbank Migration View

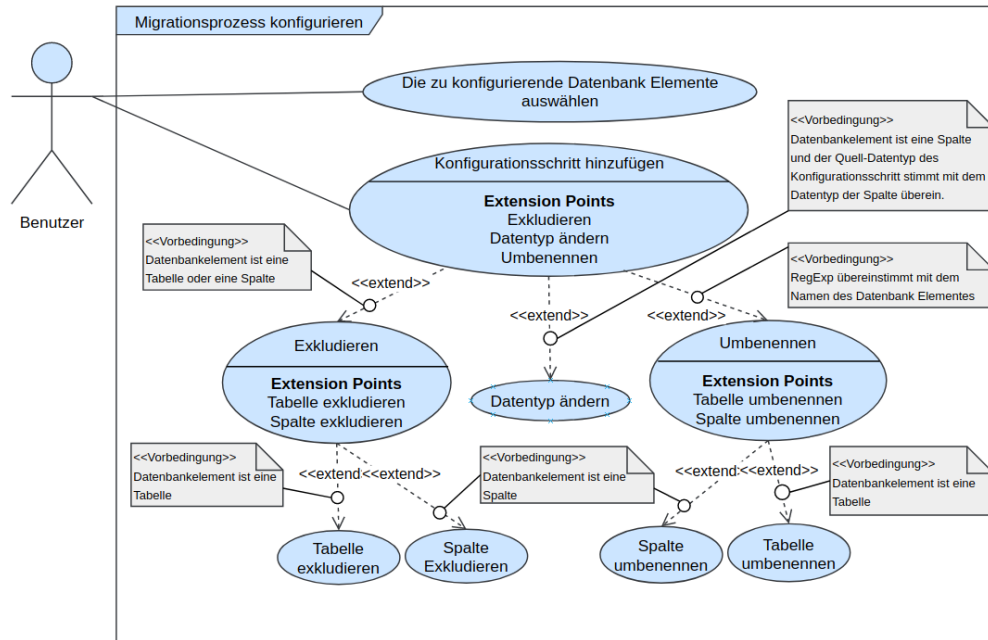
The image is a hand-drawn sketch of a software window titled "Migrate Database". The window has a standard title bar with a close button (an 'X' in a circle) on the right. The main content area is divided into two sections by a horizontal line. The top section is labeled "Source:" and contains four input fields with labels "database:", "schema:", "username:", and "password:". The bottom section is labeled "Target:" and also contains four input fields with the same labels: "database:", "schema:", "username:", and "password:". At the bottom right of the window, there is a small button labeled "next".

<b>Name</b>	Datenbanken verbinden
<b>Akteure</b>	Benutzer
<b>Auslöser</b>	Der Benutzer klickt auf ein Button um die Übersicht der Datenbankverbindung zu öffnen.
<b>Vorbedingung</b>	Quell- und Ziel-Datenbanken sind nicht mit dem GuttenBase Tool verbunden.
<b>Nachbedingung</b>	Quell- und Ziel-Datenbanken sind verbunden.
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Quell-Datenbank auswählen.</li><li>2. Quell-Schema auswählen.</li><li>3. Benutzername der Quell-Datenbank eingeben.</li><li>4. Passwort der Quell-Datenbank eingeben.</li><li>5. Ziel-Datenbank auswählen.</li><li>6. Ziel-Schema auswählen.</li><li>7. Benutzername der Ziel-Datenbank eingeben.</li><li>8. Passwort der Ziel-Datenbank eingeben.</li><li>9. Datenbanken verbinden</li></ol>

**Tabelle 3.5** Anwendungsfall Datenbanken verbinden

## Migrationsprozess konfigurieren

Abbildung 3.10 Migrationsprozess konfigurieren

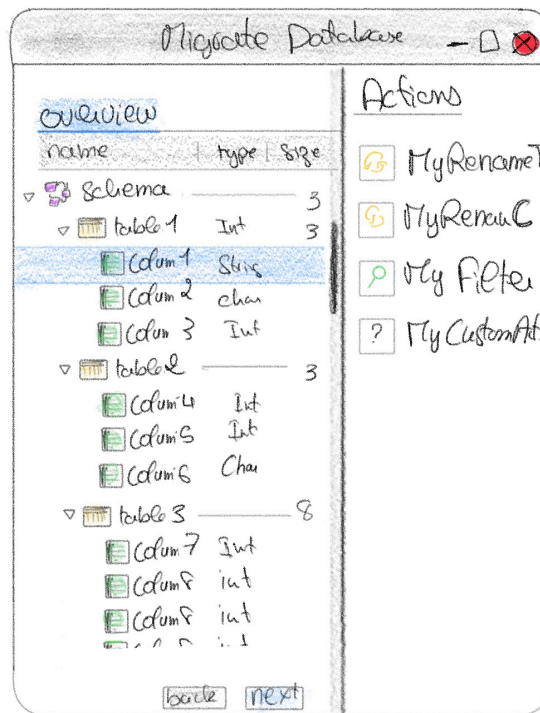


Dieser Anwendungsfall bildet den Vorgang ab, wie der Benutzer Konfigurationsschritte zum Migrationsprozess hinzufügt.

Es wird vorausgesetzt, dass die Quell- und Ziel-Datenbanken verbunden sind. (siehe Anwendungsfall 3.5)

Wenn der Nutzer auf das „Next“ geklickt hat, soll eine Übersicht für alle in der Quell-Datenbank enthaltenen Elemente angezeigt werden (Siehe Abbildung 3.11).

Abbildung 3.11    Übersicht Quell-Datenbank



Der Benutzer kann zunächst Spalten bzw. Tabellen auswählen, um denen Konfigurationsschritte zuzuweisen.

Jenachdem wie die Auswahl der Datenbankelemente aussieht, stehen nur die passenden Konfigurationsschritte zur Verfügung. Um eine Tabelle bzw. eine Spalte zu exkludieren, reicht es wenn das selektierte Datenbankelement eine Tabelle bzw. eine Spalte ist.

Auf der anderen Seite wird beim Hinzufügen des Konfigurationsschritts „DatenTyp ändern“ geprüft, ob die ausgewählten Datenbankelemente Spalten sind und ob deren Datentypen dem Datentyp des Konfigurationsschrittes entsprechen.

Außerdem wird beim Umbenennen der ausgewählten Tabellen bzw Spalten geprüft, ob die Namen mit dem im Konfigurationsschritt gespeicherten regulären Ausdruck übereinstimmen.

Nachdem der Benutzer alle gewünschte Konfigurationsschritte hinzugefügt hat, werden diese gemerkt und zu dem Migrationsprozess hinzugefügt.

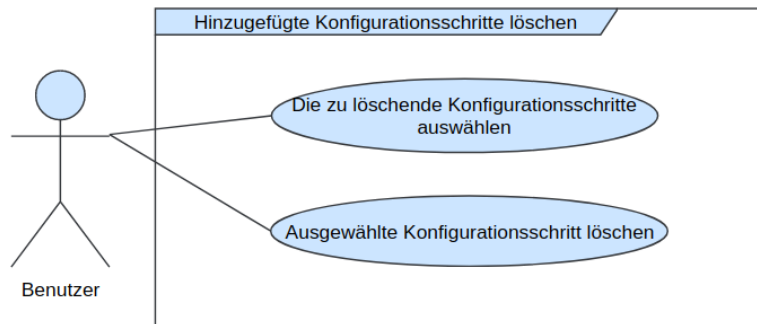


<b>Name</b>	Migrationsprozess konfigurieren.
<b>Akteure</b>	Benutzer
<b>Auslöser</b>	Der Benutzer klickt auf das „Next“-Button.
<b>Vorbedingung</b>	Die Migration ist nicht konfiguriert.
<b>Nachbedingung</b>	Die Migration ist nach den Wünschen des Benutzers konfiguriert.
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die zu konfigurierende Datenbank Elemente auswählen.</li> <li>2. Konfigurationsschritt hinzufügen (Dieser Schritt kann mehrmals durchgeführt werden).</li> </ol>

**Tabelle 3.6** Anwendungsfall Migrationsprozess konfigurieren

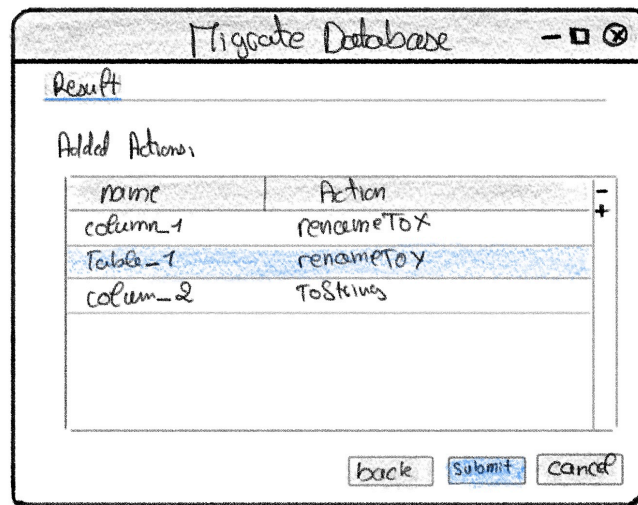
## Hinzugefügte Konfigurationsschritte löschen

**Abbildung 3.12** Hinzugefügte Konfigurationsschritte löschen



Das Löschen eines hinzugefügten Konfigurationsschritt ist erst möglich, wenn der Benutzer in der entsprechenden Übersicht ist (siehe Abbildung 3.13). Dabei werden alle hinzugefügten Konfigurationsschritte aufgelistet. Diese können ausgewählt und anschließend gelöscht werden.

**Abbildung 3.13** Übersicht hinzugefügte Konfigurationsschritte

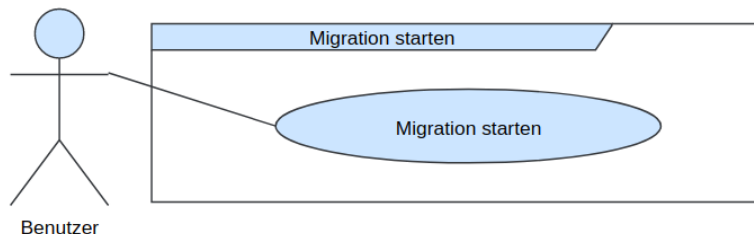


<b>Name</b>	Hinzugefügte Konfigurationsschritte löschen
<b>Akteure</b>	Benutzer
<b>Auslöser</b>	Der Benutzer klickt auf das „Next“Button.
<b>Vorbedingung</b>	
<b>Nachbedingung</b>	
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die zu löschende Konfigurationsschritte auswählen.</li> <li>2. Ausgewählte Konfigurationsschritt löschen.</li> </ol>

**Tabelle 3.7** Anwendungsfall Hinzugefügte Konfigurationsschritte löschen

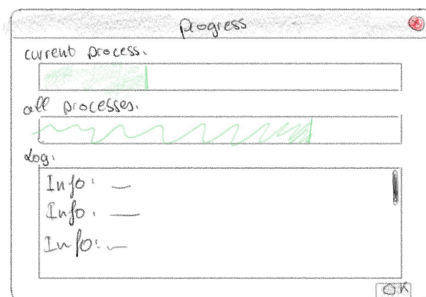
## Migration starten

**Abbildung 3.14** Migration starten



Nachdem der Benutzer alle die Datenbanken verbunden und den Migrationsprozess konfiguriert hat, kann er die Migration der Datenbank durch eine einfache Bestätigung starten. Danach sollen die Daten entsprechend der Konfiguration migriert werden. Währenddessen soll der Benutzer über den Migrationsstand informiert werden (siehe Abbildung 3.15).

**Abbildung 3.15** Fortschritt vom Migrationsprozess



<b>Name</b>	Migration starten
<b>Akteure</b>	Benutzer
<b>Auslöser</b>	Der Benutzer klickt auf das „Migrieren“Button.
<b>Vorbedingung</b>	Quell-Datenbank ist noch nicht migriert.
<b>Nachbedingung</b>	Quell-Datenbank ist migriert.
<b>Ablauf</b>	1. Migration starten.

**Tabelle 3.8** Anwendungsfall Migration starten

## 3.2 Architektur

In diesem Kapitel werden grundlegende Aspekte der Softwarearchitektur vom GuttenBase Plugin vorgestellt. Diese werden basierend auf der Empfehlung im IEEE-Standard IEEE STD 1471-2000. Die Architektur wird aus mehreren Sichten (Views) betrachtet. Eine Sicht repräsentiert dabei das Softwaresystem aus der Perspektive einer verwandten Menge von Aspekten. Jede Sicht stellt spezifische Informationen bereit.

Es ist außerdem zu beachten, dass sich die Architektur auf die Ergebnisse der funktionalen Anforderungsanalyse sowie auf die Architektur der Zielpattform (IntelliJ Plattform) bezieht. Im Folgenden werden die einzelnen Sichten vorgestellt.

### 3.2.1 Konzeptionelle Sicht

Im Folgenden wird die Konzeptionelle Sicht des Systems vorgestellt. Hier wird das System noch unabhängig von den Implementierungsentscheidungen betrachtet.

Die konzeptionelle Sicht wird als Komponentendiagramm in der Abbildung 3.16 dargestellt.

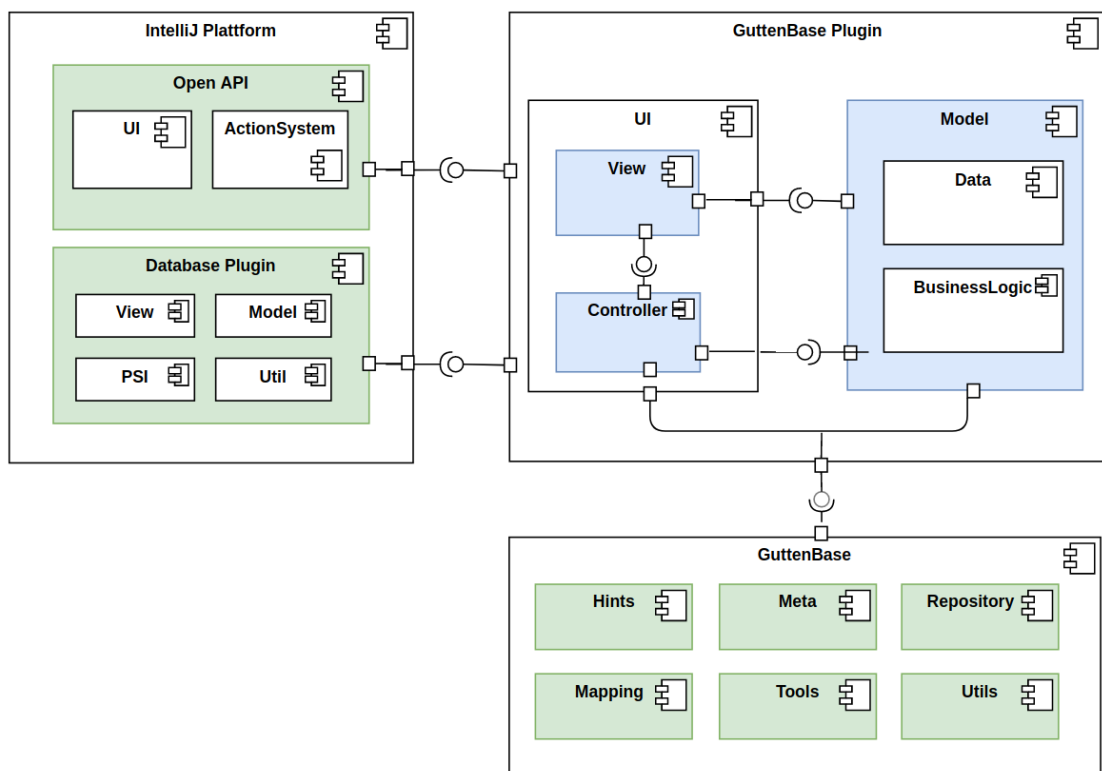


Abbildung 3.16 Komponentendiagramm für die konzeptionelle Sicht

Das Komponentendiagramm besteht aus der GuttenBase Plugin Komponente, welche das zu entwickelnde System darstellt, der IntelliJ Plattform Komponente und der GutteBase Komponente. Es werden nur Komponenten veranschaulicht, die von unserem System benötigt sind. Diese werden im Folgenden genauer beschrieben.

#### 3.2.1.1 GuttenBase Plugin

Das GuttenBase Plugin wird nach dem MVC-Architekturstil konzipiert und besteht aus folgenden Komponenten:

##### Model

Das Modell enthält Daten, die von der View Komponente dargestellt werden. Hier liegt außerdem die Geschäftslogik(**BusinessLogik**), welche für die Änderung der Daten zuständig ist.

##### View

Die View Komponente ist für die Darstellung der Daten für den Benutzer verantwortlich. Hier werden alle UI-abhängigen Aspekte wie Layout, Schriftart usw. behandelt.

##### Controller

Die Controlle Komponente ist für die Interaktion mit dem Benutzer verantwortlich. Sie wird von der View Komponente über Benutzerinteraktionen informiert und wertet sie aus. Anschließend können Änderungen an den Daten der Model Komponente sowie Anpassungen an der View Komponente angenommen werden.

#### 3.2.1.2 IntelliJ Plattform

Wie in der Abbildung 3.16 zu sehen ist, interagiert das GuttenBase Plugin mit mehreren Komponenten der IntelliJ Plattform. Es wurden dabei nur die verwendeten Komponenten dargestellt. Diese sind in zwei Komponenten beinhaltet:

##### Open API

Die IntelliJ Open API beinhaltet viele Komponenten, die auch von der IntelliJ IDEA Community Edition verwendet werden und für Plugin-Entwickler zur Verfügung stehen. Es können z. B. UI-Komponenten aus der Komponente **UI** für die Implementierung des Plugins benutzt werden.

Außerdem wird **ActionSystem** Komponente benötigt, um bestimmte Aktionen, wie das Starten des Plugins, auszulösen.

### Database Plugin

Da das GuttenBase Plugin viel mit den Datenbanken umgeht, die in IntelliJ konfiguriert wurden, ist eine Interaktion mit dem Database Plugin sehr sinnvoll. Dazu bieten sich viele Komponenten für unterschiedliche Zwecke. Die für das GuttenBase Plugin benötigten Komponenten sind die **Model** Komponente (um evt. eine Datenbank Konfiguration zu bekommen), die **PSI** Komponente (um die Elemente der Datenbank zu bekommen), die **Util** Komponente (um ein Datenbank-Schema zu bekommen) und die **View** Komponente (um aus der Übersicht des Database Plugins Datenbank-Inhalte zu bekommen).

#### 3.2.1.3 GuttenBase

### 3.2.2 Modulsicht

Die Modulsicht zeigt die Struktur des GutenBase Plugins in Form von Modulen und deren Beziehungen zueinander. Hierbei werden die Komponenten und Konnektoren der konzeptionellen Sicht auf Module, Schichten und Subsysteme abgebildet. Diese werden in Paket- und Klassendiagramme verfeinert. Zur Wahrung der Übersichtlichkeit wird die Modulsicht nach den unterschiedlichen Übersichten unterteilt. Es gibt insgesamt vier Übersichten, die das gesamte System abdecken. Pro Übersicht werden nur Klassen bzw. Methoden beschrieben, die entsprechenden Anwendungsfälle realisieren.

#### 3.2.2.1 Modulsicht der Übersicht der Konfogurationsschritte

Die Modulsicht der Abbildung 3.17 beschreibt alle beteiligten Klassen, die beim Erstellt und Verwalten der Konfigurationsschritte eingesetzt sind. Diese werden entsprechend der Konzeptionellen Sicht aufgeteilt, nämlich in den View, Model und Controller Paketen.

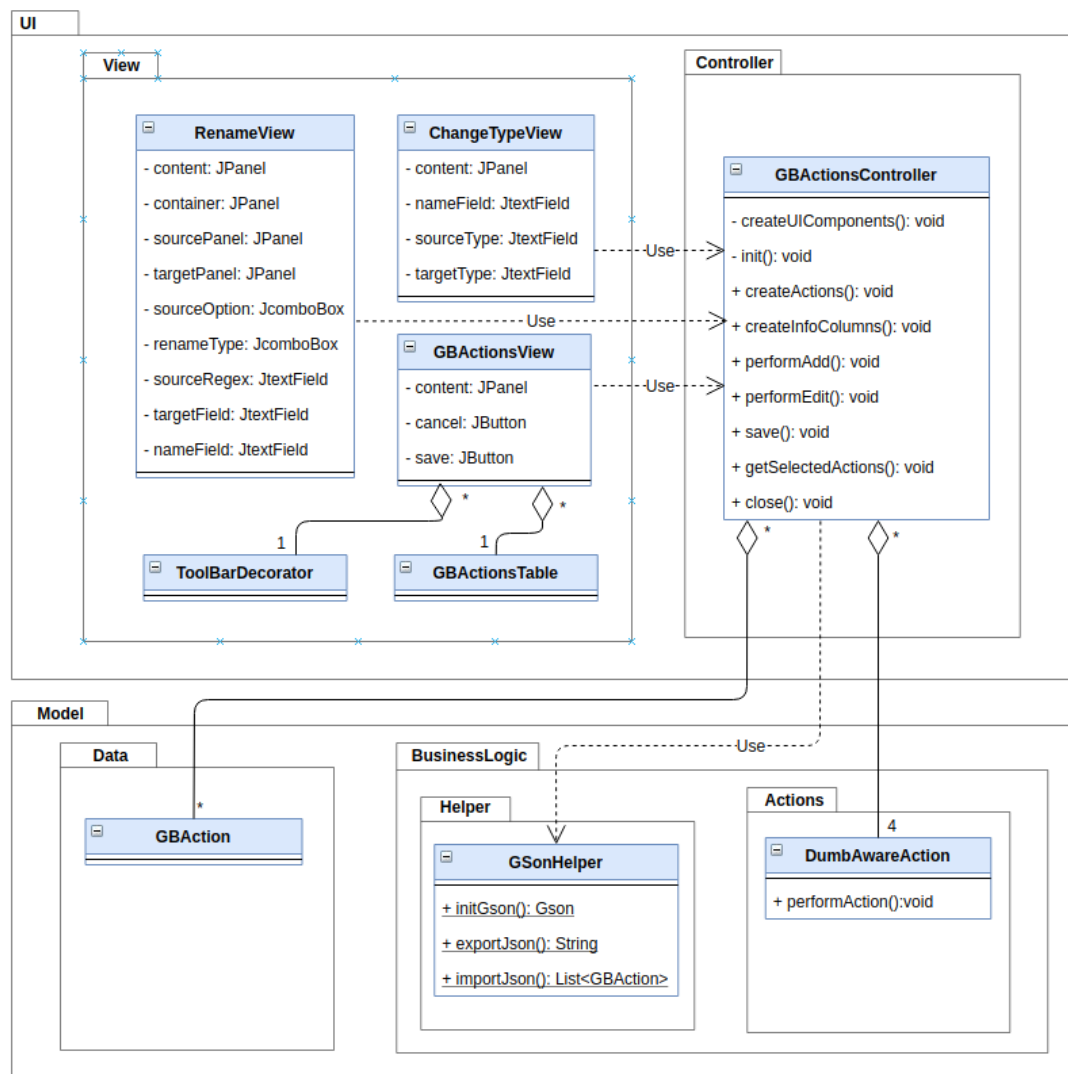


Abbildung 3.17 Modulsicht der Übersicht der Konfigurationsschritte

In dem View Paket werden alle Klassen dargestellt, die für die Darstellung der Konfigurationsschritte zuständig sind. Diese basieren sich auf unterschiedliche Swing Komponenten. Die Klasse GBActionsView repräsentiert dabei die Hauptübersicht der Konfigurationsschritte und beinhaltet die GBActionsTable Klasse, welche die Auflistung der Konfigurationsschritte übernimmt. Außerdem wird die ToolBarDecorator Klasse für die Darstellung der möglichen Aktionen benötigt.

Das Controller Paket enthält hierbei die GBActionsController Klasse. Diese hat folgende Aufgaben:

- UI-Komponenten vor dem Anzeigen vorbereiten, indem Daten aus dem Paket Model erzeugt bzw. geladen werden.
- Konfigurationsschritte erstellen. Dies passiert nach der Benutzer einen bestimmten Konfigurationsschritt hinzufügen möchte und diesen in der GBActionsView übersicht selektiert. Zunächst wird die entsprechende DumbAwareAction Klasse aufgerufen, um die entsprechende Aktion durchzuführen. Die DumbAwareAction Klasse ist im Paket BusinessLogic zu finden und könnte z. B. für das Anzeigen der Übersicht für das Erstellen des Umbenennen- oder Datentyp-Ändern-Konfigurationsschritt verwendet werden. Diese werden durch die RenameView und ChangeTypeView Klassen realisiert. Analog dazu erfolgt das Editieren der Konfigurationsschritte.
- Konfigurationsschritte speichern, indem die hinzugefügte Konfigurationsschritte in JSON konvertiert und dann exportiert werden. Dafür ist die GsonHelper Klasse des BusinessLogic Pakets zuständig.

#### 3.2.2.2 Modulsicht der allgemeinen Übersicht

Diese Modulsicht zeigt die beteiligten Klassen, die beim Verbinden der zu migrierenden Datenbanken genutzt werden. Diese wird in der Abbildung [3.18](#) dargestellt.



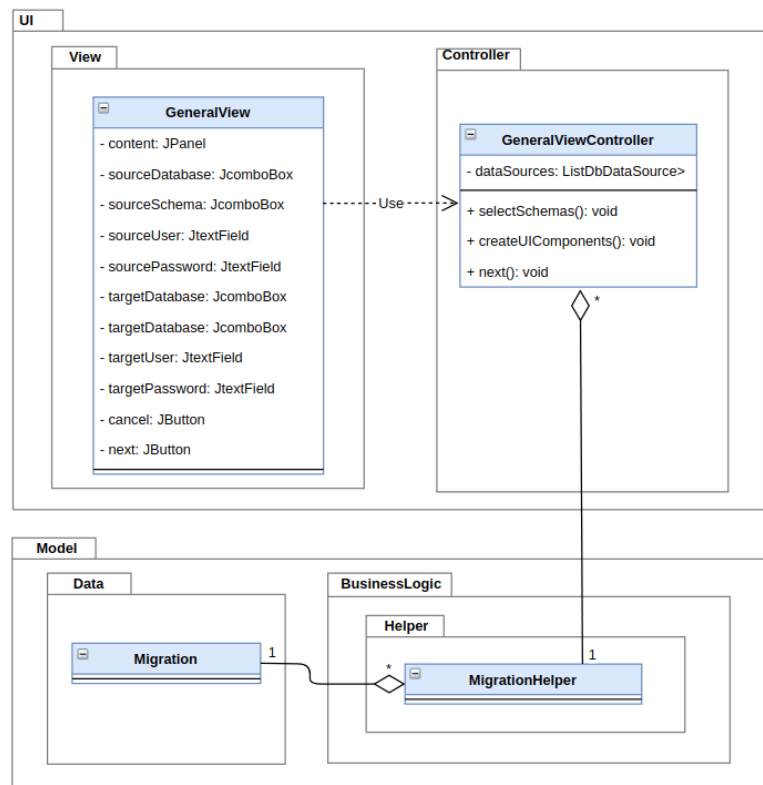


Abbildung 3.18 Modulsicht der allgemeinen Übersicht

Die GeneralView Klasse ist für die Interaktion mit dem Benutzer verantwortlich und enthält alle Eingabefelder und Texte. Die GeneralViewController Klasse ist für das Laden der Datenbankelemente zuständig. Klickt der Benutzer auf das „Next“-Button, werden alle Eingaben über die MigrationHelper Klasse des Pakets BusinessLogic übergeben. Diese Informationen werden dann in der Migration Klasse des Model Pakets gespeichert.

### 3.2.2.3 Modulsicht der Konfigurationsübersicht

Die Modulsicht in der Abbildung 3.19 zeigt die für die Konfigurationsübersicht relevanten Klassen.

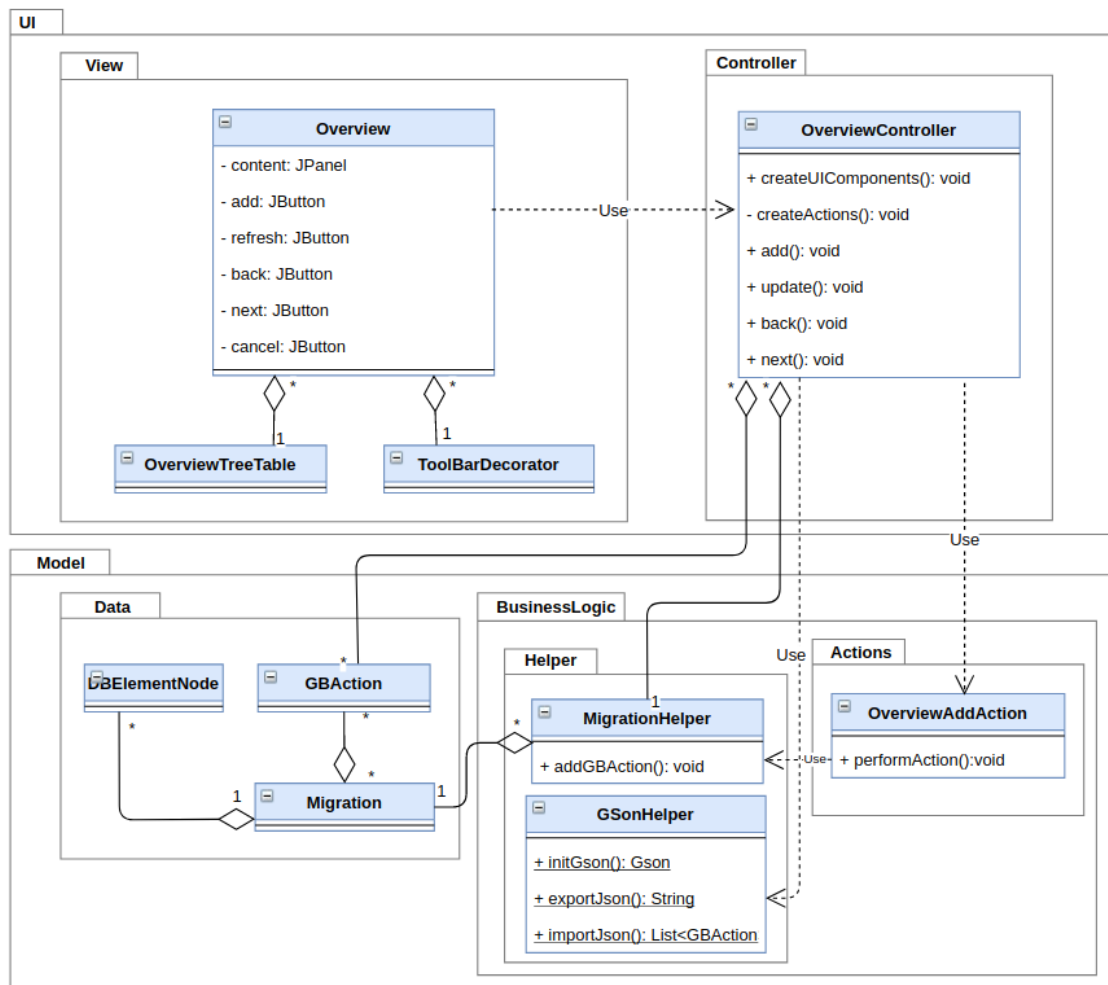


Abbildung 3.19 Modulsicht der Konfigurationsübersicht

In der Konfigurationsübersicht (Overview) enthält die OverviewTreeTable Klasse, welche alle Quell-Datenbankelemente auflistet und die ToolbarDecorator Klasse, die gespeicherten Konfigurationsschritte anzeigt. Außerdem stehen einige Buttons für die Benutzerinteraktion zur Verfügung.

Wie bei den vorherigen Modulsichten, stellt die OverviewController Klasse Methoden für folgende Zwecke bereit:

- Das Laden der Datenbankelemente: Hierbei werden die gespeicherten Konfigurationsschritte mithilfe der GsonHelper Klasse importiert und die Datenbankelement (DBElementNode) aus der Quell-Datenbank erstellt.
- das Anzeigen der Konfigurationsschritte: Konfigurationsschritte werden nach Kompatibilität mit den selektierten Datenbankelementen behandelt. Ist ein Konfigurationsschritt mit

einem Datenbankelement geeignet, wird dieser klickbar angezeigt, außerdem wird stattdessen ein ausgegrautes Button dargestellt.

- Hinzufügen von Konfigurationsschritten: Wenn der Benutzer ein Datenbankelement selektiert und dann einen entsprechenden Konfigurationsschritt hinzufügt, wird die OverviewAddAction Aktion von dem BusinessLogic Paket ausgelöst. Dabei wird der entsprechende Konfigurationsschritt durch die MigrationHelper Klasse zur Migration hinzugefügt.

### 3.2.2.4 Modulsicht der Ergebnisübersicht

Die Modulsicht der Abbildung 3.20 stellt die für die Ergebnisübersicht (ResultView) zuständigen Klassen. Außerdem wird die Fortschritt Übersicht (ProgressView) miteingebunden, da diese vom selben Controller verwaltet wird.

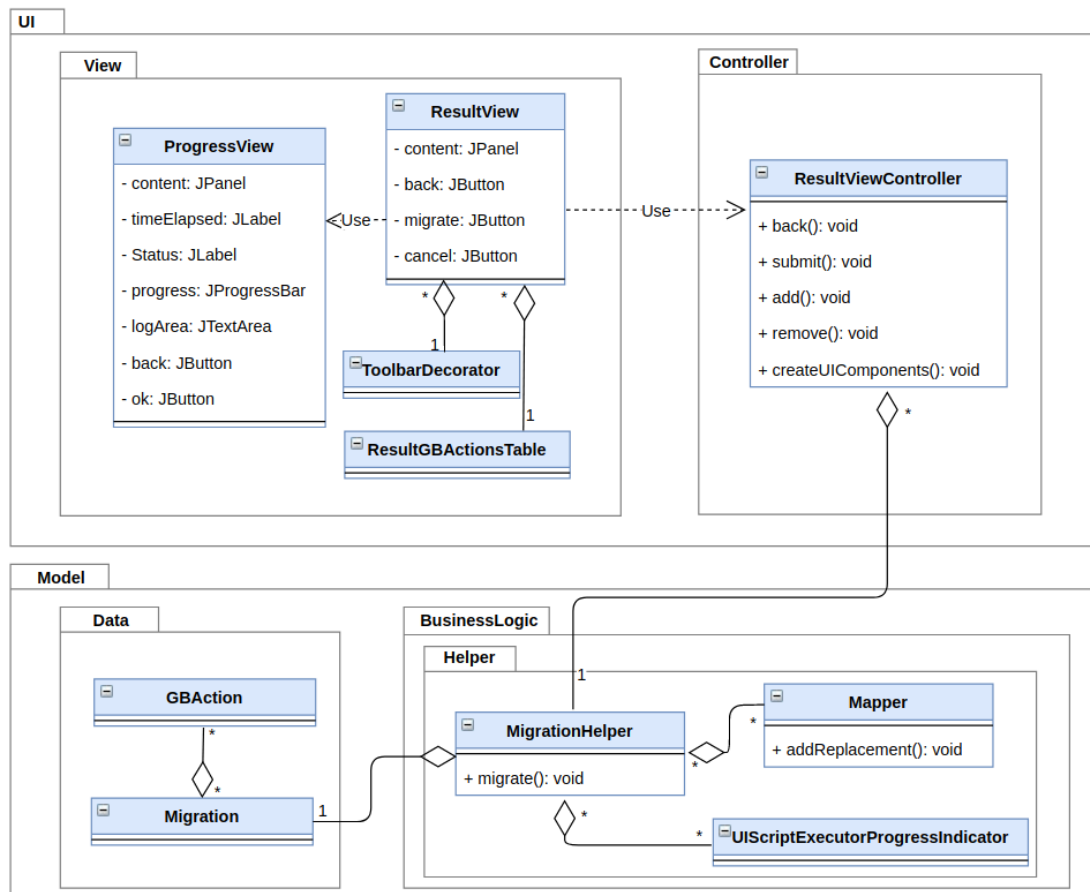


Abbildung 3.20 Modulsicht der Ergebnisübersicht

Ähnlich wie bei den anderen Übersichten, enthält die ResultView Klasse eine Tabelle (Result-

GBActionsTable), die alle hinzugefügten Konfigurationsschritte enthält und ein ToolbarDecorator, wo die Aktionen zum Löschen und Hinzufügen angezeigt werden.

Auf der anderen Seite stellt die ResultViewController Klasse Methoden für das Löschen und das Hinzufügen von Konfigurationsschritte sowie für das Starten des Migrationsprozesses bereit. Diese werden im Folgenden genauer erklärt:

- Hinzufügen: Wenn der Benutzer noch mehr Konfigurationsschritte zur Migration hinzufügen möchte, wird die aktuelle Übersicht zur Übersicht der Konfigurationsschritte (Overview) umgeleitet.
- Löschen: Wie das Hinzufügen, erfolgt das Löschen von Konfigurationsschritte (die schon zur Migration hinzugefügt wurden) durch die Entfernung von dem ausgewählten Konfigurationsschritt (GBAction) aus der Migration Klasse.
- Migration starten: Nach dem Klick auf das „Migrate“Button, wird der Migrationsprozess gestartet. Dieser erfolgt durch die MigrationHelper Klasse. Dabei wird das Connector Repository der GuttenBase Bibliothek entsprechend der Konfigurationsschritte konfiguriert (siehe 2.5) und anschließend das Kopieren durch das DefaultTableCopyTool gestartet.

Parallel dazu wird die Fortschritt Übersicht (ProgressView) angezeigt, um Informationen über den laufenden Prozess zu sehen. Dies ist durch die UIScriptExecutorProgressIndicator Klasse ermöglicht.

### 3.2.3 Zusammenhänge zwischen Anwendungsfällen und Architektur

## 3.3 Implementierung

### 3.3.1 verwendete Technologien

- Swing
- UI Form
- Java
- Gutenbase

#### 3.3.1.1 IntelliJ Plugin Entwicklung

### 3.3.2 Features

#### 3.3.2.1 Benutzeroberfläche

## Kapitel 4

# Evaluation

### 4.1 Expert Interview

- Interview mit Nicole

### 4.2 user test

- Umfrage



Kapitel 5

## **Fazit und Ausblick**





## Appendix

### A.1 Abbildungsverzeichnis

3.1	Top IDE Index . . . . .	13
3.2	Vereinfachtes Datenmodell . . . . .	15
3.3	Konfigurationsschritt „Unbenennen“ erstellen . . . . .	16
3.4	Übersicht Konfigurationsschritte . . . . .	17
3.5	Konfigurationsschritt: Umbenennen . . . . .	17
3.6	Konfigurationsschritt „Datentyp Ändern“ erstellen . . . . .	19
3.7	Konfigurationsschritte verwalten . . . . .	21
3.8	Datenbanken verbinden . . . . .	22
3.9	Datenbank Migration View . . . . .	23
3.10	Migrationsprozess konfigurieren . . . . .	25
3.11	Übersicht Quell-Datenbank . . . . .	26
3.12	Hinzugefügte Konfigurationsschritte löschen . . . . .	27
3.13	Übersicht hinzugefügte Konfigurationsschritte . . . . .	28
3.14	Migration starten . . . . .	29
3.15	Fortschritt vom Migrationsprozess . . . . .	29
3.16	Komponentendiagramm für die konzeptionelle Sicht . . . . .	30
3.17	Modulsicht der Übersicht der Konfigurationsschritte . . . . .	33
3.18	Modulsicht der allgemeinen Übersicht . . . . .	35
3.19	Modulsicht der Konfigurationsübersicht . . . . .	36
3.20	Modulsicht der Ergebnisübersicht . . . . .	37

## A.2 Tabellenverzeichnis

2.1	Database Migration Tools . . . . .	8
3.1	Umsetzungsmöglichkeiten . . . . .	12
3.2	Anwendungsfall Konfigurationsschritt <b>Unbenennen</b> erstellen . . . . .	18
3.3	Anwendungsfall Konfigurationsschritt <b>Datentyp Ändern</b> erstellen . . . . .	20
3.4	Anwendungsfall Konfigurationsschritte verwalten . . . . .	22
3.5	Anwendungsfall Datenbanken verbinden . . . . .	24
3.6	Anwendungsfall Migrationsprozess konfigurieren . . . . .	27
3.7	Anwendungsfall Hinzugefügte Konfigurationsschritte löschen . . . . .	28
3.8	Anwendungsfall Migration starten . . . . .	29