



Diplomarbeit

5 AHIF

INKA – Neuadaptierung eines
Klärschlammverwaltungsprogramms
für die GAV Amstetten



Impressum

HTBLA Perg
Machlandstraße 48
4320 Perg

Diplomarbeit

Schuljahr

2015

Klasse

5 AHIF

Titel der Diplomarbeit

INKA – Neuadaptierung eines Klärschlammverwaltungsprogramms für die
GAV Amstetten

Team der Diplomarbeit

Heim Alexander

Radinger Tobias

Betreuungslehrer

Mag. Gabriela Danner



Eidesstattliche Erklärung

Perg, am 07.01.2016

Wir erklären hiermit eidesstattlich, dass wir die vorliegende Diplomarbeit, selbstständig und ohne Zuhilfenahme verfasst zu haben. Weiteres versichern wir, dass sämtliche Bestandteile unserer Diplomarbeit, welche wir den benutzten Quellen entnommen haben, deutlich gekennzeichnet wurden.

Heim Alexander

Tobias Radinger



Danksagung

Zunächst möchten wir uns bei all denjenigen bedanken, die uns während der Anfertigung der Diplomarbeit unterstützt und motiviert haben.

Außerordentlicher Dank gebührt dabei unserem Auftraggeber Herrn Erwin Kirchwegger, von dem wir sämtliche Information über die Struktur und den Aufbau des Programmes erhalten haben.

Ebenfalls zu großem Danke verpflichtet sind wir unserer Betreuungslehrerin Frau Professor Mag. Gabriela Danner. Sie ermöglichte es uns, diese Arbeit im Rahmen der Maturaklasse zu schreiben und unterstützte uns ausgiebig bei der Findung der Problemstellungen. Die Zusammenarbeit hat uns sehr viel Freude bereitet und gab uns auch das Gefühl, jemanden zu haben, der stets für Fragen bereitsteht.

Bedanken möchten wir uns ebenso bei allen Professoren, die uns im technischen Bereich unterstützt haben.

Herzlichen Dank möchten wir auch an unsere Freunde richten, die uns immer wieder ermutigt und mit vielen nützlichen Tipps einen wesentlichen Teil zur Diplomarbeit beigetragen haben.



Kurzbeschreibung

Die Diplomarbeit INKA– Neuadaptierung eines Klärschlammverwaltungsprogramms für die GAV Amstetten wurde im Rahmen der Matura 2016 an der HTL Perg für Informatik implementiert.

Die Ausbringung von Klärschlamm als natürliches Düngemittel ist in Österreich gesetzlich geregelt. Da es sich bei Klärschlamm, aber um ein gutes phosphathaltiges Produkt handelt, das ansonsten kostenpflichtig endgelagert werden müsste, sind sowohl Kläranlage als auch landwirtschaftliche Betriebe an einer Nutzung als Dünger interessiert. Um eine Überdüngung und damit schwerwiegende Umweltprobleme zu vermeiden, darf pro Hektar Bodenfläche nur eine bestimmte Menge Klärschlamm aufgetragen werden. Die zuständigen Stellen müssen daher einen Überblick über die Bodenflächen und Abnahmemengen garantieren.

Genau dafür ist INKA eine Java-Applikation. Die Software gibt den Mitarbeitern, der GAV Amstetten einen Überblick von allen Abnehmern, die den Klärschlamm von der Kläranlage abholen. Weiteres ermöglicht die Applikation auch das Verwalten und Drucken von Lieferscheinen, da zu jeder abgeholten Menge Klärschlamm auch ein dazugehöriger Lieferschein erstellt werden muss, um eine sachgemäße Lieferung nachweisen zu können. Zusätzlich werden auch noch Abrechnungen strukturiert dargestellt, um diese stets verfolgen zu können.

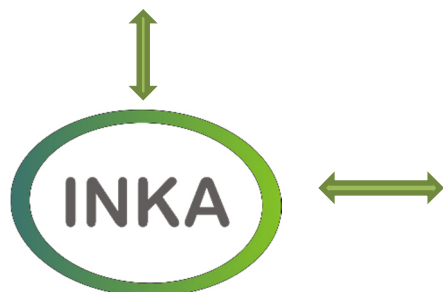


Abbildung 1, Klärschlammverteilung Kurzbeschreibung



Abstract

The diploma INKA, adaptation of a sewage controlling program for the GAV Amstetten was developed at the Higher Technical College for Information in Perg in 2015/2016.

As sewage is a good, phosphatic product, which has to be stored fee based otherwise, the sewage plant as well as the agricultural companies are interested in the usage as fertilizer. The amount of sewage that can be spread as fertilizer is regulated by law in Austria to prevent serious environmental damage. Therefore the relevant authority needs to have an overview of the surface area of the fields and the amount of sewage that is spread on them.

INKA is a Java application, which is responsible for the management of Schläge and their associated data. The term "Schläge" is understood to mean a field where sewage is used to manure it. The software helps the workers of the GAV Amstetten to get a good overview of all purchasers of the sewage. Furthermore the application provides a system to print delivery notes in order to verify a correct delivery. Additionally it shows each invoice in a structured order to give the user every information they need.

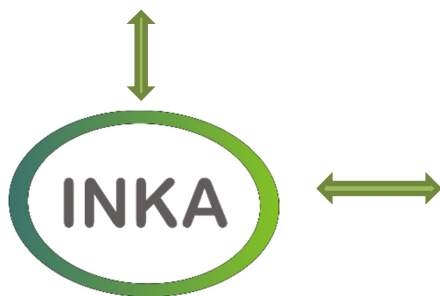


Abbildung 2, Klärschlammverteilung Abstract



Inhaltsverzeichnis

Impressum	1
Eidesstattliche Erklärung	2
Danksagung	3
Kurzbeschreibung	4
Abstract	5
Inhaltsverzeichnis	6
1. Einleitung	8
1.1 Team	8
1.2 Auftraggeber	9
2. Die Entstehung	10
3. Ausgangssituation	11
3.1 Programm	11
3.2 Datenbank	11
4. Produkt	12
4.1 Planung	12
4.2 Vorgehensweise	19
4.3 Funktionalitäten	29
5. Beschreibung der Technologien	35
5.1 Java	35
5.2 MySQL	35
5.3 Windows Server 2012	36
5.4 JPA	36
5.5 JDatePicker	37
6. Datenbank	39
6.1 Datenmodell	39
7. Resümee	46
7.1 Resümee Alexander Heim	46
7.2 Resümee Tobias Radinger	47
8. Literatur und Quellenverzeichnis	48
8.1 Abbildungsverzeichnis	48
8.2 Literaturverzeichnis	50
9. Anhang	51



9.1	Projektstrukturplan.....	51
9.2	Tools.....	52
9.3	Erste Produktspezifikation	54
9.4	Klärschlammverordnung Niederösterreich	58
9.5	Aufgabenverteilung.....	68
9.6	Protokoll	69



1. Einleitung

1.1 Team

Alexander Heim

Persönliche Daten	
Name	Alexander Heim
Geburtsdatum	28. August 1996
Adresse	Korbinianweg 5
Ort	3324 Euratsfeld
E-Mail	alexander_heim@gmx.at



Schulische Ausbildung		
Schulbildung	2003-2007 Volksschule Euratsfeld 2007-2011 Hauptschule Euratsfeld 2001-2016 HTL für Informatik in Perg	
Berufspraxis	Juli 2012	Wimtec Sanitärprodukte GmbH, Ferschnitz
	Juli 2015	Buntmetall GmbH, Amsetten

Tobias Radinger

Persönliche Daten	
Name	Tobias Radinger
Geburtsdatum	12. Juli 1997
Adresse:	Wimbergeramt 38
Ort	4392 Dorfstetten
E-Mail	radinger.tobias@gmail.com



Schulische Ausbildung		
Schulbildung	2003-2007 Volksschule Dorfstetten 2007-2011 Hauptschule Waldhausen 2012-2016 HTL für Informatik in Perg	
Berufspraxis	August 2013	Praktikum bei Synthesa Chemie Gesellschaft m.b.H., Perg
	August 2014	Praktikum bei Synthesa Chemie Gesellschaft m.b.H., Perg



1.2 Auftraggeber

Unser Auftraggeber ist der Gemeindeabwasserverband Amstetten, die unter der Leitung von Herrn Ing. Rosenthaler Hermann steht.



GemeindeAbwasserVerband Amstetten

Abbildung 3, GAV Logo

<i>GAV Amstetten</i>		<i>Ansprechpartner</i>	
<i>Adresse</i>	Doislau 60	<i>Name</i>	Erwin Kirchweger
<i>Ort</i>	3300 Amstetten	<i>Beruf</i>	Klärfacharbeiter
<i>Telefon</i>	07472/634840	<i>E-Mail</i>	e.kirchweger@gav.amstetten.at
<i>Website</i>	www.gav.amstetten.at		
<i>E-Mail</i>	office@gav.amstetten.at		

Der Verband ist für 11 Gemeinden zuständig und ein Kanalnetz von rund 400 Kilometern sorgt dafür, dass der Abfall von den Haushalten zu der Zentrale gelangt. Die Firma beschäftigt ungefähr 20 Mitarbeiter. Die Hauptzentrale befindet sich in Amstetten¹.

¹ (GAV Amstetten)



2. Die Entstehung

Der Projektauftrag kam vom Gemeindeabwasserverband Amstetten (kurz GAV Amstetten), die sich während der Projektsuche des Teams, als Auftraggeber angeboten haben. Gewünscht wurde dabei zunächst ein visuelles Update für das seit fast zwanzig Jahren eingesetzte Programm zur Klärschlammverwaltung. Allerdings wurde sehr schnell klar, dass dies nur sehr schwer möglich wäre, weil es zum einen an der Dokumentation fehlte. Zum anderen bestand das Programm zum Großteil aus bereits veralteten Technologien, die früher oder später die Performance einschränken würden. Mehr Informationen dazu finden sich in Kapitel (siehe Kapitel 3. – Ausgangssituation)

Auf Vorschlag der Projektgruppe entschied unser Auftraggeber, Herr Erwin Kirchwegger, dass es wohl besser wäre eine völlig neue Lösung zu entwickeln, welche an die neuesten Technologien angepasst ist.

Da der Gesamtprojektumfang bei einer optimalen Ausführung die zeitlichen Ressourcen deutlich übersteigen würde, beschäftigt sich diese Diplomarbeit nur mit den grundlegenden Funktionalitäten. Erweiterungen und Designoptimierungen werden vom Team im Anschluss im Rahmen einer Ferialarbeit hinzugefügt.



3. Ausgangssituation

3.1 Programm

Vor unserer Diplomarbeit erfolgt die Erfassung der Schläge, Abnehmer und Lieferscheine durch eine Software Applikation namens INKA, die von einer externen Software Firma entwickelt wurde. Das Design dieses Programmes ist veraltet und die Benutzerfreundlichkeit lässt zu wünschen übrig. Zusätzlich sind die Technologien, die die Anwendung verwendet, schon längst veraltet. Die Benutzeroberfläche wurde mit einem GUI Builder programmiert. Nach dem Gespräch mit der GAV-Amstetten hat sich herausgestellt, dass auch manche Konfigurationen, wie zum Beispiel das Ändern der Fläche eines Schlages, unmöglich sind.

3.2 Datenbank

Die Applikation verwendet eine von der Firma Sybase entwickelte Datenbank namens SQL Anywhere. Diese Datenbank befindet sich auf dem betriebseigenen Server der GAV Amstetten. Da es sich um eine ältere Datenbankversion handelt und SQL Anywhere im Alltag nur mehr selten eingesetzt wird, sollte ein neues Datenbank Management System verwendet werden.



4. Produkt

4.1 Planung

4.1.1 Konventionen

Die Konventionen wurden kurz nach dem Beginn der Programmierung eingeführt, da sich auf Seiten des Projektteams die Frage stellte, wie man den Code möglichst einfach und vor allem einheitlich gestalten sollte.

JPanel-Konstruktoren

Sämtliche Klassen die von JPanel erben müssen in den Übergabeparametern des Konstruktors mindestens eine EntityManagerFactory², die zwingend für Datenbankzugriffe benötigt wird, sowie das Startfenster (Klasse StartW), welche für Aktualisierungsvorgänge verwendet wird, enthalten.

JPanels Design

Enthält ein JPanel eine Tabelle (Klasse JTable) sind am rechten Rand mindestens die drei Button Neu, Bearbeiten und Löschen, in genau dieser Reihenfolge untereinander einzufügen. Die Abstände der Buttons werden über den sogenannten UIManager geregelt und müssen daher nicht beachtet werden. Ob die Schaltflächen anwählbar sind, ist an die jeweilige Situation anzupassen und wird bei Unklarheiten mit dem Auftraggeber besprochen.

Detail-Panels

Panels welche im Namen als DetailPanel gekennzeichnet sind, müssen in den Übergabeparametern mindestens, die Auswahl aus dem vorherigen Panel, sowie den ausgeführten Modus (Neu oder Bearbeiten) enthalten. Der Modus soll dabei vom Typen Integer sein, wobei Null „Neu“ und Eins „Bearbeiten“ signalisiert.

² (Oracle Corporation)



Querverweise in Detail-Panels

Bei Querverweisen von Detail-Panels soll es die Möglichkeit geben, zum Ursprung zurückzukehren. Dafür muss dem neuen Panel, das Alte übergeben werden um anschließend wieder darauf zurückverweisen zu können.

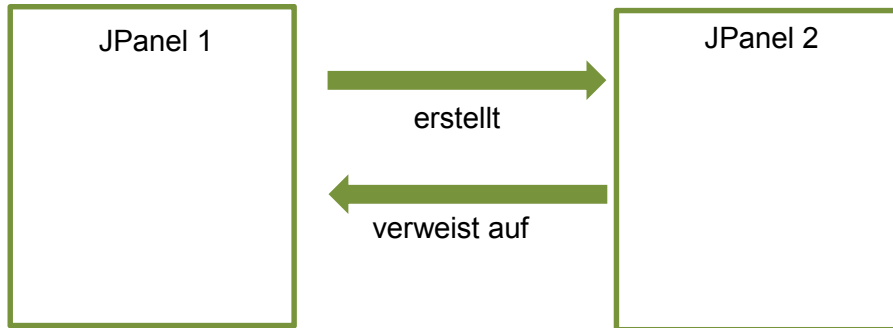


Abbildung 4, Querverweise Detail-Panels



4.1.2 Meilensteinliste

Die Meilensteinliste war für die Organisation der Diplomarbeit unabdinglich, da dadurch jedes Mitglied des Projektes wusste was er wann zu tun hatte. Außerdem verschaffte es einem eine gewisse Genugtuung Punkte der Liste abzuhacken oder dem Zeitplan ein kleines Stück voraus zu sein.





Im Detail hatte die Meilensteinliste folgende Punkte:

Einem Admin ist es möglich:

- den Menüpunkt Benutzerverwaltung auszuwählen (16.11.2015 – 28.11.2015)
- einen neuen Benutzer zu erstellen diesen anschließend zu bearbeiten oder zu löschen (28.11.2015 - 21.12.2015)
- die Rechte an die jeweiligen Benutzer zu vergeben (28.11.2015 – 21.12.2015)

Einem Admin und einem User ist es möglich:

- sich mit Name und Passwort einzuloggen (20.10.2015 – 31.10.2015)
- die Menüpunkte Abnehmer, Reports, Notizen und Hilfe auszuwählen sowie deren darunterliegende Unterpunkte sofern sie die Rechte dazu besitzen (16.11.2016 – 28.11.2015)
- unter dem Untermenüpunkt Abnehmer sämtliche Abnehmer zu sehen und diese wenn nötig zu filtern (14.12.2015 - 06.01.2016)
- unter dem Untermenüpunkt Abnehmer einen Abnehmer neu zu erstellen, bei einer Auswahl zu bearbeiten oder löschen (14.12.2015 - 06.01.2016)
- in der Abnehmer-Detail Ansicht mittels Querverweis zu den Schlägen des ausgewählten Abnehmers zu springen (06.01.2016 - 15.01.2016)
- unter dem Untermenüpunkt Schläge sämtliche Schläge zu sehen und diese wenn nötig zu filtern (22.12.2015 - 06.01.2016)
- unter dem Untermenüpunkt Schläge einen neuen Schlag zu erstellen und diesem einen Abnehmer zuzuteilen, bei einer Auswahl auf einen existierenden Schlag diesen bearbeiten oder zu löschen (06.01.2016 - 15.01.2016)
- in der Schlag-Detail Ansicht mittels Querverweis zum jeweiligen Abnehmer des Schlages zu springen (15.01.2016 - 20.01.2016)
- unter dem Untermenüpunkt Lieferscheine sämtliche Lieferscheine in einer Tabelle zu sehen (15.01.2016 - 20.01.2016)
- unter dem Untermenüpunkt Lieferscheine einen neuen Lieferschein zu erstellen oder bei Auswahl einen Lieferschein zu bearbeiten oder löschen (20.01.2016 - 30.01.2016)
- unter dem Untermenüpunkt Abrechnungen sämtliche Abrechnungen in einer Tabelle zu sehen und hier eine neue Abrechnung zu erstellen oder zu löschen (30.01.2016 - 10.02.2016)
- unter dem Untermenüpunkt Optionen allgemeine Daten über das Programm, wie Version, Entwickler, usw. aufzurufen (10.02.2016 - 20.02.2016)
- unter den Untermenüpunkten von Reports die jeweiligen Diagramme aufzurufen (nicht mehr Teil der Diplomarbeit, wird allerdings später in einem Update hinzugefügt werden)



4.1.3 GUI-Abbildung

Ziel der GUI-Abbildung war, den einzelnen Mitgliedern des Projektteams jederzeit einen schnellen und groben Überblick über das Design zu geben, damit nicht ständig Fragen zur Darstellung auftauchen würden. Außerdem erwies es sich als überaus nützlich um das Programm Personen zu erklären, die sich nicht viel unter einer Klärschlammverwaltung vorstellen konnten.

Erstellt wurden die Zeichnungen mit Hilfe von Corel Draw X4 (siehe Kapitel 9.2.4 – Corel Draw Graphics Suite).

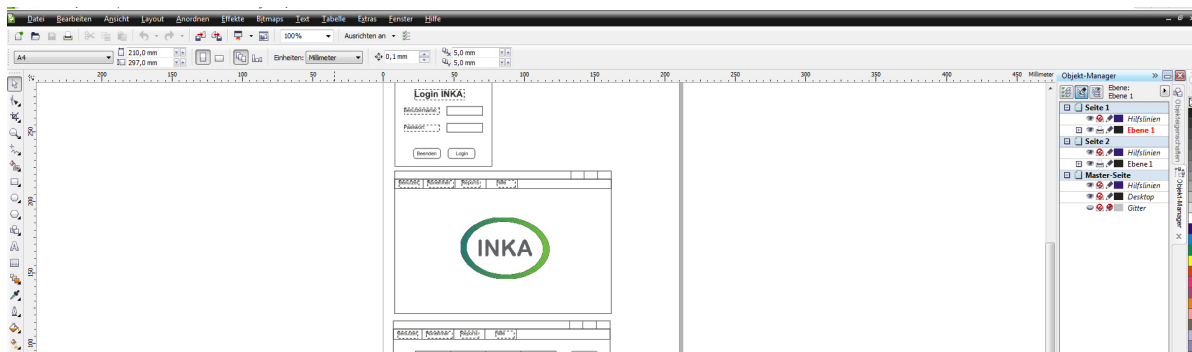


Abbildung 5, GUI-Abbildung Designen

Login

Wie man in den Abbildung des Logins deutlich erkennen kann wurden Farben in der GUI-Abbildung so gut es ging vermieden, da man sich auf Seiten des Projektteams nicht schon zu Beginn auf eine spezifische Farbpalette festlegen wollte.

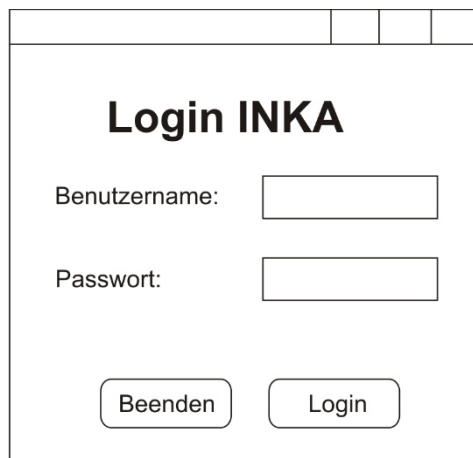


Abbildung 6, GUI-Abbildung Login



Startfenster

In der nächsten Skizze sieht man die GUI-Abbildung des Startfensters.



Abbildung 7, GUI-Abbildung Startfenster

Tabellen-Panels

Wie man in der Abbildung für die Tabellen-Panels sehen kann, wurde nach Möglichkeiten versucht die Abbildung so generell wie möglich zu gestalten. Zum Beispiel wurden hier die Spaltennamen der Tabelle nicht mit richtigen Namen versehen. Dadurch musste nicht für jedes einzelne Tabellen-Panel des Programms eine eigene Zeichnung erstellt werden, denn dies würde zum einen deutlich höheren Arbeitsaufwand bedeuten, zum anderen würde es auch der Übersichtlichkeit schaden und somit den eigentlich Sinn der Abbildungen untergraben.

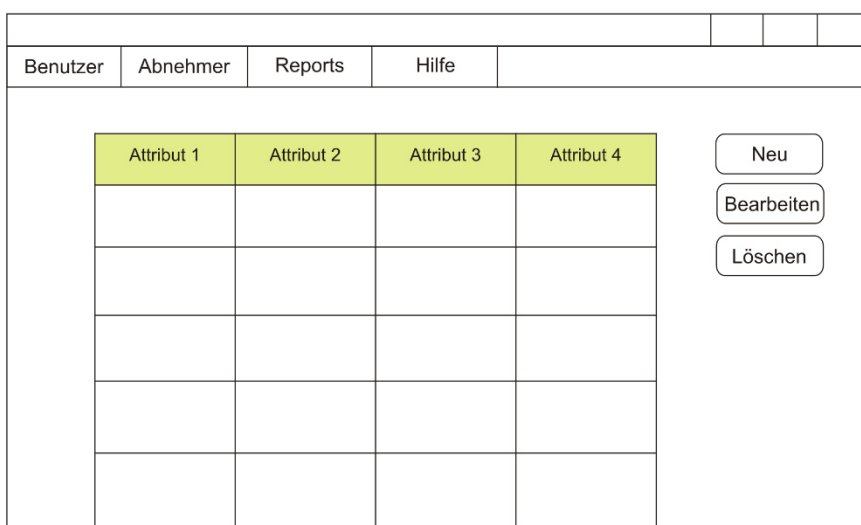


Abbildung 8, GUI-Abbildung Tabellen-Panels



Detail-Panels

Nach einiger Überlegung des Projektteams wurde entschieden, reale Parameter zu verwenden um die Größe der Eingabefelder besser einstellen zu können. In diesem Fall wurden die Parameter für einen Abnehmer gewählt, da diese, im Gegensatz zu den meisten anderen Detail-Panels, auch ein „Drop-Down-Menü“ enthält.

Benutzer	Abnehmer	Reports	Hilfe			
<p>Name: <input type="text"/></p> <p>Straße: <input type="text"/></p> <p>Ort: <input type="text" value="Mustergemeinde 1"/> ▼ <input type="button" value="Neu"/> <input type="button" value="Bearbeiten"/></p> <p>LF-Jahr: <input type="text"/></p> <p><input type="button" value="Abbrechen"/> <input type="button" value="Speichern"/></p>						

Abbildung 9, GUI-Abbildung Detail-Panels



4.2 Vorgehensweise

4.2.1 Organisation

Hinsichtlich der Organisation wurde nach der agilen Vorgehensmethode Scrum³ gearbeitet. Dabei werden sogenannte Sprints festgelegt, ein Zeitraum in den ein bestimmter Teiler der Arbeit abgeschlossen werden soll. Das Projektteam entschied sich dabei für 14-Tage-Sprints in denen ein oder mehrere Meilensteine abgeschlossen werden müssen (siehe Kapitel 4.1.2 - Meilensteine).

Am Ende eines jeden Sprints wurde ein Treffen mit der Betreuungslehrerin abgehalten, in denen das Projektteam über den aktuellen Fortschritt berichtete und sich anschließend ein Feedback dazu einholen konnte.

Um die Stunden der jeweiligen Projektmitglieder festzuhalten wurde am Filehosting Dienst Google Drive eine Excel Liste angelegt in der jeder seine Stunden und die Tätigkeit eintragen musste.

Aufgabe	Begin	Ende	Erledigt	Stundenanzahlgesamt
Herrn Rosenthaler über aktuellen Stand informieren	13.07.2015	16.07.2015	Ja	0,6
Inhaltsverzeichnis schreiben, Aufteilung der Arbeitsteilung, kurze Zeitübersicht	18.07.2015	18.07.2015	Ja	1
Inhaltsverzeichnis und Arbeitsaufteilung überarbeiten	09.08.2015	08.09.2015	Ja	0,6
Pflichtenheft erstellen	18.08.2015	10.10.2015	Ja	2,5
Pflichtenheft GUI Abbildung	16.09.2015	23.09.2015	Ja	10,5
Datenmodell V1	23.09.2015	23.09.2015	Ja	2
Verbindung vom Programm zur Datenbank	16.10.2015	22.10.2015	Ja	3,5
Telefonbesprechen mit Herrn Kirchweyer	20.10.2015	20.10.2015	Ja	0,2
1. Meeting mit Frau Prof. Danner	28.10.2015	28.10.2015	Ja	1
Programm Dao Klassen	28.10.2015	04.11.2015	Ja	4,5
Datenmodell besprechen mit Prof. Kainerstorfer	28.10.2015	28.10.2015	Ja	0,6
2. Meeting mit Frau Prof. Danner	28.10.2015	28.10.2015	Ja	1

Abbildung 10, Ausschnitt aus Stundenliste

Dieser Dienst von Google wurde auch für die Verteilung von verschiedenen Dokumenten in Anspruch genommen. Beispielsweise wurden einzelne Kapitel der Diplomarbeit, oder das Programm in den jeweiligen Versionen, nach Datum sortiert hochgeladen.

³ (Fabasoft)



Name	Eigentümer	Zuletzt geändert ↓	Dateigröße
DIPLOMARBEIT_V14.docx	Ich	26.03.2016 Ich	3 MB
DIPLOMARBEIT_V13.docx	Tobias Radinger	25.03.2016 Tobias Radinger	2 MB
DIPLOMARBEIT_V12.docx	Tobias Radinger	23.03.2016 Tobias Radinger	2 MB
DIPLOMARBEIT_V11.docx	Ich	23.03.2016 Ich	2 MB
DIPLOMARBEIT_V10.docx	Ich	22.03.2016 Ich	2 MB
DIPLOMARBEIT_V9.docx	Tobias Radinger	15.03.2016 Tobias Radinger	605 KB
DIPLOMARBEIT_V8.docx	Ich	15.03.2016 Ich	609 KB

Abbildung 11, Google Drive Diplomarbeit Versionen



4.2.2 Datenbankmodellierung

Die Modellierung der Datenbank war nach dem Abstrahieren der Problemstellung der erste Schritt der auf technischer Seite getätigt wurde. Die Daten wurden dabei der Produktspezifikation des alten Programmes entnommen, welche vom Auftraggeber an das Projektteam beim ersten Treffen übergeben wurde (siehe Kapitel 9.3 – Erste Produktspezifikationen).

Die Modellierung erfolgte auf der MySQL Workbench, welche die Möglichkeit der Erstellung von sogenannten Entity-Relationship-Modells (ERM) anbietet. Dies ist eine Struktur die eine Datenbank mit ihren Tabellen und Attributen in einer übersichtlichen Form darstellt.

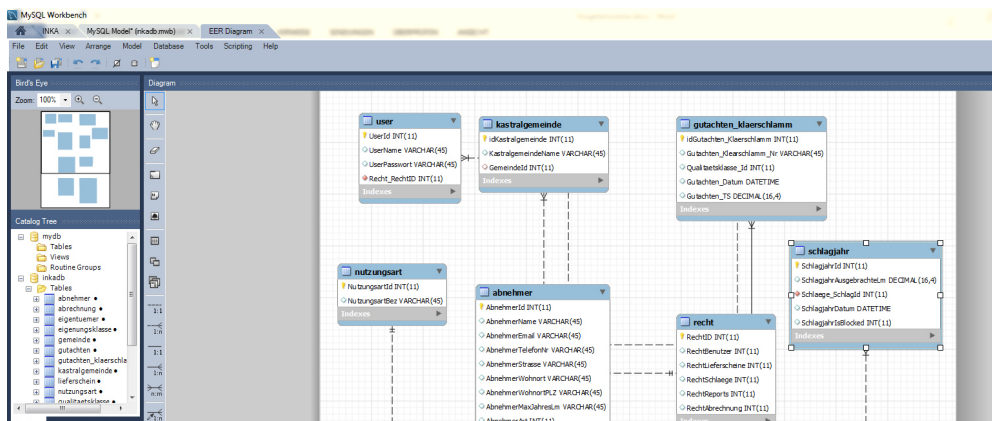


Abbildung 12 MySQL Workbench

Das fertige Modell wurde anschließend durch die Funktion „Forward Engineering“ in eine Einsatzbereite MySQL-Datenbank umgewandelt, was wohl eines der wichtigsten Elemente der MySQL Workbench ist.

4.2.3 Schnittstelle von Programm und Datenbank

Schnittstellen sind in der Programmierung immer ein heikles Thema, die Verbindung von der Datenbank und dem Programm ist dabei keine Ausnahme. Das Projektteam entschied sich dabei für den MySQL-JDBC Treiber, welcher es einer Java-Applikation ermöglicht auf eine beliebige Datenbank zuzugreifen und die enthaltenen Daten zu manipulieren. Der Vorteil dieser Technologie liegt darin, dass die Applikation nicht wissen muss mit welchem Datenbanksystem kommuniziert wird. Daher könnte die Datenbank auch von Oracle sein, denn mit dem richtigen JDBC-Treiber wäre auch diese ansteuerbar.



Abbildung 13, JDBC Funktion



Die Bibliothek steht frei auf der MySQL Homepage zum Download zur Verfügung und wurde in einem eigenen Ordner innerhalb des Programmes abgespeichert.

4.2.4 Erstellen der Java-Applikation

Die Programmierung der Java-Applikation erfolgte auf der Netbeans IDE 8.1, für welche sich das Projektteam entschied wegen des integrierten Netbeans Window Builder. Dieser ermöglicht es die sonst so zeitaufwändigen grafischen Oberflächen in weitaus kürzerer Zeit zu erstellen, aber dazu später mehr.

4.2.5 Entity-Models und JPA-Controller

Das Programm braucht zunächst natürlich eine Anbindung zur bereits existierenden Datenbank, dafür bediente sich das Projektteam der Technologie Java Persistence API (siehe Kapitel 5.4 – Java Persistence API). Um JPA nutzen zu können werden allerdings zuerst sogenannte Entity-Klassen benötigt, welche die Tabellen der Datenbank widerspiegeln.

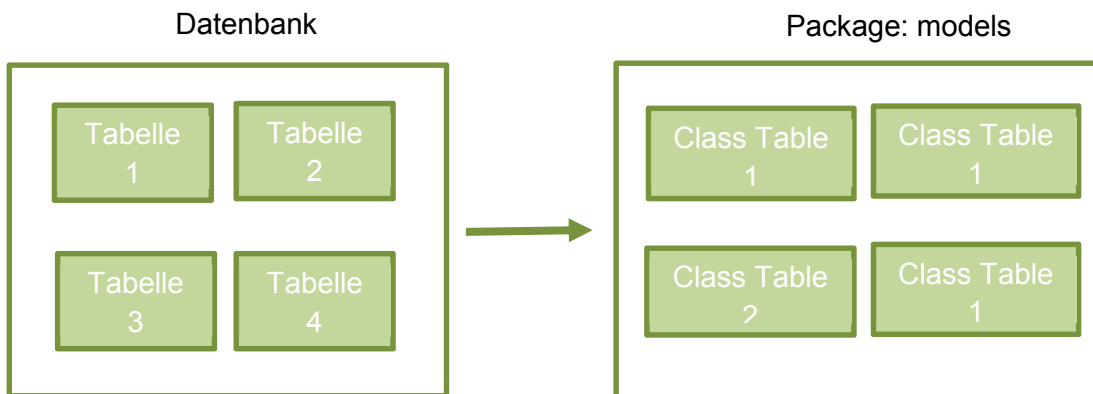


Abbildung 14, Entity Classes

Für diese Entity-Klassen wurde ein neues Package namens „models“ erstellt. Dieses wurde im Anschluss mit den Klassen gefüllt, welche durch den Wizard „Entity Classes from Database“ erstellt wurden. Die Bedienung ist denkbar einfach, da lediglich die Verbindung

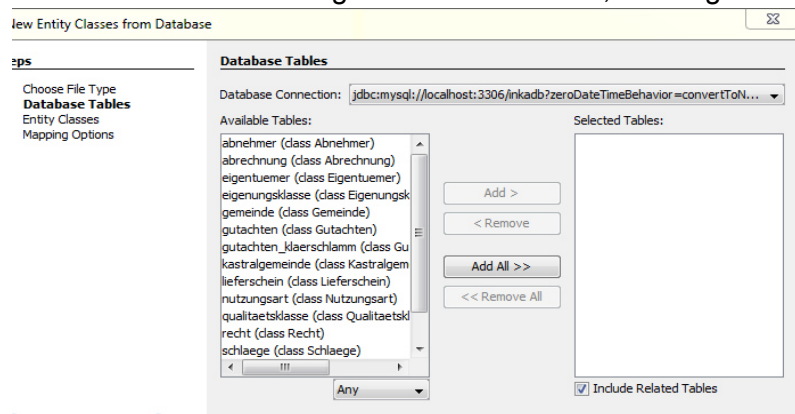


Abbildung 15, Entity Classes from Database

zur Datenbank angegeben werden muss und anschließend die Tabellen ausgewählt werden, die man einbinden will.

Dies würde nun ausreichen um mit der Datenbank zu kommunizieren, allerdings sind die dafür nötigen Befehle etwas umständlich und würden viel Einarbeitungszeit in Anspruch nehmen. Hier kamen nun die vorhin bereits angesprochenen JPA-Controller ins Spiel. Diese werden ebenfalls von einem Netbeans Wizard generiert. Dieser ist im Prinzip genauso zu bedienen wie der vorherige Wizard mit dem einzigen Unterschied, dass hier keine Datenbankverbindung angegeben werden muss.

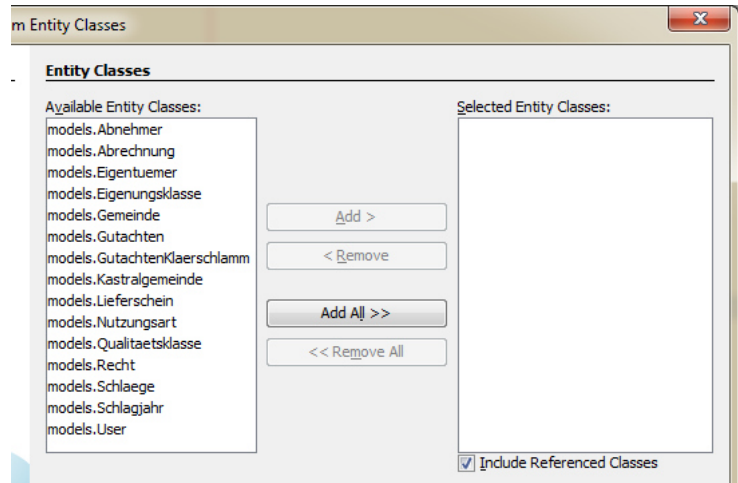


Abbildung 16, JPA Controller from Entity Classes

Diese JPA-Controller bieten nun mehrere Methoden um die Inhalte in der Datenbank zu manipulieren, wie „create“, „findEntities“ und „destroy“. Sämtliche erstellte Klassen befinden sich nun im Package „jpacontrollers“ und können von dort jederzeit importiert werden.

4.2.6 GUI Erstellung im Window-Builder - Login

Der grafische Background des Logins wurde mithilfe des Netbeans Window Builder kreiert, was den Vorgang des Designens deutlich beschleunigte. Hierbei werden die grafischen Elemente via „Drag and Drop“ in ein Fenster platziert und in dem Programmcode eingebunden.

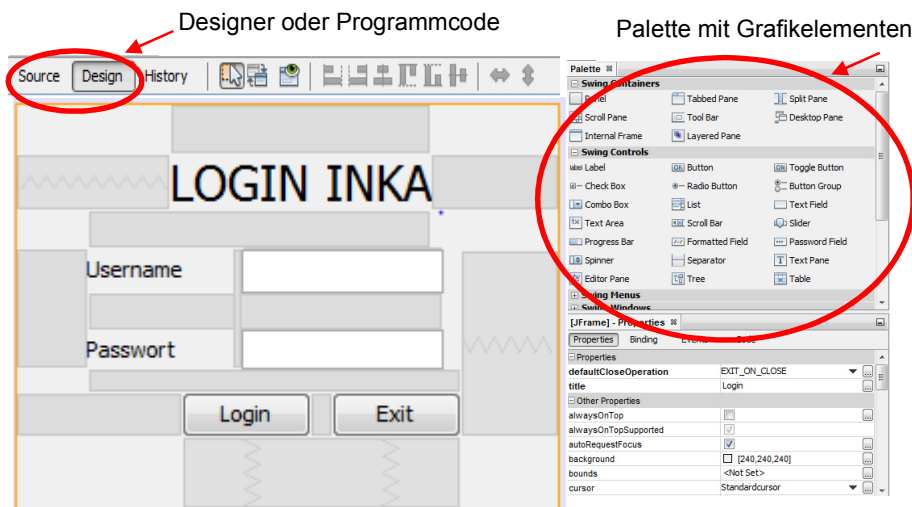


Abbildung 17, Netbeans Window Builder



Im Code werden anschließend sogenannte Event-Handler an die Komponenten hinzugefügt, diese sorgen dafür das Beispielsweise bei einem Mausklick auf einem Button eine bestimmte Aktion durchgeführt wird.

4.2.7 GUI Erstellung ohne Window-Builder - Startfenster

Das Startfenster ist eine der wenigen grafischen Komponenten die nicht mit dem Netbeans Window Builder erstellt wurden, dazu aber später mehr.

Das Fenster, ein in Java sogenanntes JFrame, besteht aus zwei Hauptkomponenten, der Menüleiste im oberen Teil und einem großen Bereich für Inhalte in der Mitte. Die Menüleiste wird durch eine JMenuBar dargestellt, welche nach dem einloggen dynamisch mit den notwendigen Menüpunkten gefüllt wird. Somit kann beispielsweise ein Administrator sämtliche Funktionen des Programmes nutzen, wohingegen für einen Standardbenutzer nur die für ihn festgelegten Bereiche einsehbar sind. Die Inhaltssektion wurde durch ein JPanel realisiert auf dem je nach Auswahl der Menüpunkte ein anderes Panel gelegt wird.



Abbildung 18, Startseite

Der Grund warum dieses Fenster nicht im Netbeans Window Builder erstellt wurde ist relativ simpel: JMenuBars lassen sich mit diesem Tool nicht dynamisch zur Laufzeit generieren. Da es aber User im Programm gibt die nicht alle Menüpunkte sehen dürfen, ist die dynamische Generierung der JMenuBar unabdingbar.

Zur dynamischen Befüllung werden zunächst die Rechte des Benutzers in der Datenbank überprüft. In einem weiteren Schritt werden dann den Menüpunkten (JMenu) die Unterpunkte (JMenuItem) zugewiesen und anschließend alles auf die Menüleiste (JMenuBar) hinzugefügt.



4.2.8 Einbindung der Inhalte

Jeder Menüpunkt wird durch ein JPanel dargestellt. Jede einzelne entspricht dabei der JPanel-Konstruktor-Konvention des Projektteams (siehe Kapitel 4.1.1 – Konventionen). Diese wurde eingeführt um die Wartbarkeit des Programmes zu gewährleisten. Sämtliche Panels finden sich im Package „panels“ wieder.

Diese Elemente werden, über eine eigene Methode mit dem Namen „overrideContent“, des Startfensters in den Inhaltsbereich geladen. Die Übergabeparameter sind das JPanel, welches dargestellt werden soll, sowie der Titel der Funktion um ihn im Kopf des Startfensters anzuzeigen.

Die Funktionsweise ist dabei relativ simpel: Zunächst wird das im Code genannte „backgroundPanel“ geleert und anschließend mit dem neuen Panel gefüllt. Im Anschluss wird mit den Methoden „repaint“ und „revalidate“ das Fenster aktualisiert.

```
//Methode zum überschreiben des aktuellen Panels
public void overrideContent(JPanel panel, String title){
    Container contain = this.getContentPane();
    contain.removeAll();
    this.backgroundPanel.removeAll();
    this.backgroundPanel.add(panel, BorderLayout.CENTER);
    this.add(this.backgroundPanel);

    this.setTitle(title);
    this.repaint();
    this.revalidate();
}
```

Abbildung 19, Methode „overrideContent“

4.2.9 Panels

Die Panels sind für die Darstellung der Inhalte zuständig und basieren auf der Java-Swing Komponente JPanel. Erstellt wurden sämtliche Panels ohne die Hilfe von Netbeans Window Builder, da dieser einige Teile des Codes nicht nachträglich bearbeiten lässt.

Für die Programmierung der JPanels wurden einige Konventionen innerhalb des Projektteams festgelegt um die Wartbar- und Wiederverwendbarkeit, sowie ein konstantes Design zu garantieren (siehe Kapitel 4.1.1 - Konventionen des Projektteams).

4.2.10 Implementierung in Java – Event Handling

Die Benutzerverwaltung ist eine eigene Klasse im Package „panels“ mit dem Namen „RechteTable“, welche vom Swing-Element JPanel erbt.



Im Konstruktor der Klasse werden zunächst die JPA-Controller, die für dieses Panel benötigt werden initialisiert. Danach wird die Methode „init“ aufgerufen, welche die Grafikelemente auf das Panel legt und anschließend weitere Methoden, zum Befüllen dieser Elemente ausführt.

Grafikelemente mit Benutzerinteraktion, wie Buttons, wird ein sogenannter Action Listener zugeordnet.

```
createButton.addActionListener(this);
```

Abbildung 20, hinzufügen eine ActionListeners

Dessen Aufgabe ist es auf Ereignisse (Events) die vom Benutzer ausgelöst werden entsprechend zu reagieren. Dafür muss lediglich das Interface „ActionListener“ und seine Methode „actionPerformed“ implementiert werden. Letztere beschreibt wie auf spezielle Events zu reagieren sind, zum Beispiel auf das Löschen eines Benutzer.

```
@Override
public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    if(e.getActionCommand().equals("Löschen")){
        if(!this.selectedUsers.isEmpty()){
            for(int i = 0; i < this.selectedUsers.size();i++){
                try{
                    this.ujc.destroy(this.selectedUsers.get(i).getUserid());
                    this.rjc.destroy(this.selectedUsers.get(i).getRechtidUser());
                }catch(Exception ex){
                    ex.printStackTrace();
                }
            }

            this.stw.overrideContent(new RechteTable(emf, stw), "Benutzerverwaltung");
        }
    }
}
```

Abbildung 21, Methode „actionPerformed“

Implementierungsdetails

Die Verwaltung der Schläge, Abnehmer, Lieferscheine und Abrechnungen bestehen jeweils aus einem Tabellen-Panel und einer Detailansicht, wobei die ersten, ähnlich wie in der Benutzerverwaltung, aus einer JTable bestehen welche mit den vom Auftraggeber gewünschten Daten gefüllt wird.

Name	PLZ	Gemeinde	Straße	Email
Abnehmer1	3300	Amstetten	Weg1	email1
Abnehmer2	3300	Amstetten	Xweg	datmail
Abnehmer3	3300	Amstetten	xweg2	ajdsdf
Abnehmer 4	3324	Euratsfeld	dfasdfas	fasdfasf
AbnehmerX	3324	Euratsfeld	dfadsf	
fdfasdfasf	4431	fadfasdfd	fdfasfsad	
Hans Müller	3324	Euratsfeld	Pichl 2	hans.mueller@gmail.com

Abbildung 22, Abnehmer Tabelle

Die Panels implementieren einen ListSelectionListener, welcher die Auswahl einer oder mehreren Zeilen in einer Liste speichert. Dafür muss er lediglich einer JTable zugewiesen werden, welche eine Zeilenselektion aktiviert hat. Zusätzlich modifizierte das Projektteam die Selektion, sodass mehrere Zeilen auf einmal ausgewählt werden können.

```

this.table.setRowSelectionAllowed(true);
this.table.getSelectionModel().addListSelectionListener(this);
this.table.setSelectionMode(ListSelectionModel.MULTIPLE_INTERVAL_SELECTION);

```

Abbildung 23, Selektionseinstellungen JTable

Die Möglichkeit mehrere Einträge markieren zu können, ist natürlich für das Löschen praktisch, für die Bearbeitung im Detailpanel ist die allerdings problematisch, da man selbstverständlich nicht mehrere Einträge gleichzeitig bearbeiten kann.

Die Lösung dazu ist relativ simpel, es wird hierbei immer der erste ausgewählte Eintrag an das Detailpanel übergeben, somit wird garantiert, dass es selbst bei mehrfacher Auswahl gar nicht erst zu kritischen Fehlern kommen kann. Da die Auswahl durch den ListSelectionListener ständig in eine Array-List, bestehend aus dem jeweiligen Typen der Tabelle, eingetragen wird, musste man lediglich den Index null der Array-List abfragen um zum ersten Element zu gelangen.

4.2.11 Detailpanels

Die Klassen Detailpanel erben wie die Tabellenpanels von der Klasse JPanel. Auf ihnen sind mehrere verschiedene Java-Swing Elemente platziert mit denen der Benutzer Inhalte der Datenbank manipulieren kann. Wie zum Beispiel JTextFields, für Texteingaben oder JComboBoxen für die Auswahl aus einer Liste. Im Normalfall gibt es neben jeder Combobox mindestens einen Button mit dem die Liste geändert werden kann.

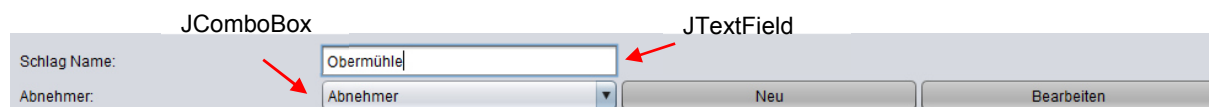


Abbildung 24, JComboBox und JTextField

Hinsichtlich der Platzierung von Elementen entschied sich das Projektteam für Layout-Manager, was den Vorteil bietet, dass man keine fixen Koordinaten angeben muss. Falls das Fenster nun in seiner Größe verändert wird passt der Layout-Manager automatisch die Elemente an.

Die besondere Eigenschaft der erstellten Detailpanels ist, dass sie in mindestens zwei verschiedenen Modi ausgeführt werden können. Dafür wurden die Übergabeparameter der Konstruktoren - lt. Konvention von Detail-Panels - um jeweils eine Model-Klasse und einem



Modus erweitert. Im Resultat bedeutet dies, dass Codeduplizierung vermieden werden kann indem man für leicht unterschiedliche Funktionen, dasselbe Panel verwendet. So fungiert das Panel AbnehmerDetail sowohl zur Neuerstellung, als auch zur Bearbeitung eines Abnehmers.

Einige Detail-Panels entsprechen aber auch gleich mehreren Konventionen. So erfüllt die Klasse SchlaegeDetail den Konventionen für Detail-Panels, JPanel-Konstruktoren und Querverweise in DetailPanels. Dementsprechend ist auch die Anzahl der Parameter im Konstruktor relativ hoch, was natürlich die Komplexität des Programmes negativ beeinflusst, welches aber wieder mit seiner großen Modularität wettgemacht wird.

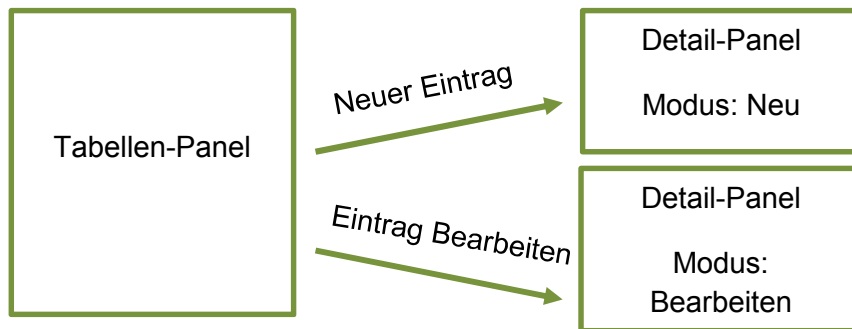


Abbildung 25, Modularität von Detail-Panels



4.3 Funktionalitäten

4.3.1 Beschreibung der Prozesse

Benötigt ein Abnehmer Klärschlamm vom Gemeindeabwasserverband muss sich dieser zuerst im System mit seinen jeweiligen Schlägen registrieren lassen. Hierfür muss lediglich die Abnehmerverwaltung aufgerufen werden und ein neuer Abnehmer erstellt werden, die Applikation fragt anschließend nach ob zur Person auch gleich Schläge beigefügt werden sollen. Dabei können auch gleich Gutachten, die Auskunft über die Beschaffenheit des Bodens geben, hinzugefügt werden.

Sind nun sämtliche Daten erfolgreich eingetragen, können Lieferscheine erstellt werden und der Abnehmer erhält, die für den Schlag erlaubte Menge, an Klärschlamm.

Zum Abschluss ist es Mitarbeitern der GAV möglich eine Abrechnung zu den jeweiligen Lieferscheinen zu erstellen, da Abnehmer für die Annahme von Klärschlamm einen bestimmten Geldbetrag erhalten. Dies ist allerdings nur möglich wenn der Abnehmer den zuvor gedruckten Lieferschein vollständig ausfüllt und ihn nach der Austragung des Klärschlammes am Feld wieder zurückbringt.

Innerhalb der GAV greifen mehrere Benutzer auf die Applikation zu. Einem Admin ist es möglich neue Benutzer anzulegen, zu löschen und ihnen Rechte zu vergeben.

4.3.2 Login

Im Login Fenster wird die Authentizität des Users mit Hilfe von Username und Passwort überprüft. Ist einer der beiden Daten in der Datenbank nicht enthalten, so werden beide Textfelder rot markiert, um dem User darauf hinzuweisen, dass er mit diesen angegebenen Daten nicht in das Programm gelangen kann.

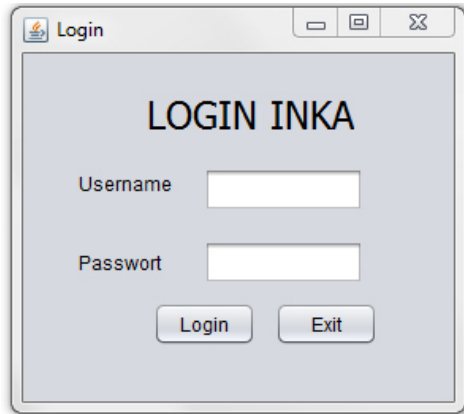


Abbildung 27, Login Maske

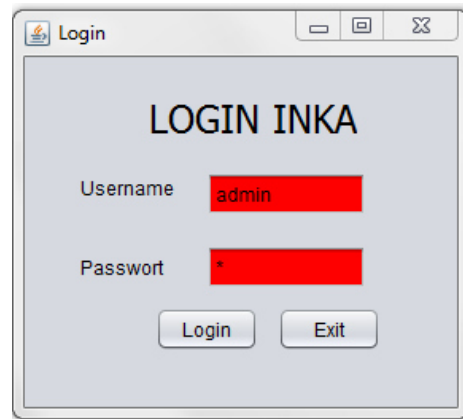


Abbildung 26, Login Fenster bei falscher Authentisierung

4.3.3 Benutzerverwaltung

In der Benutzerverwaltung werden sämtliche User, die das Programm benutzen, erfasst. Die Anwender der Applikation sind sowohl die Mitarbeiter des GAV Amstetten als auch die Abnehmer des Klärschlammes. Die verschiedenen Rechte, wie das Verwalten der Benutzer, Stammdaten, Felder und Lieferscheine können durch das Anhängen von Checkboxen vergeben werden.

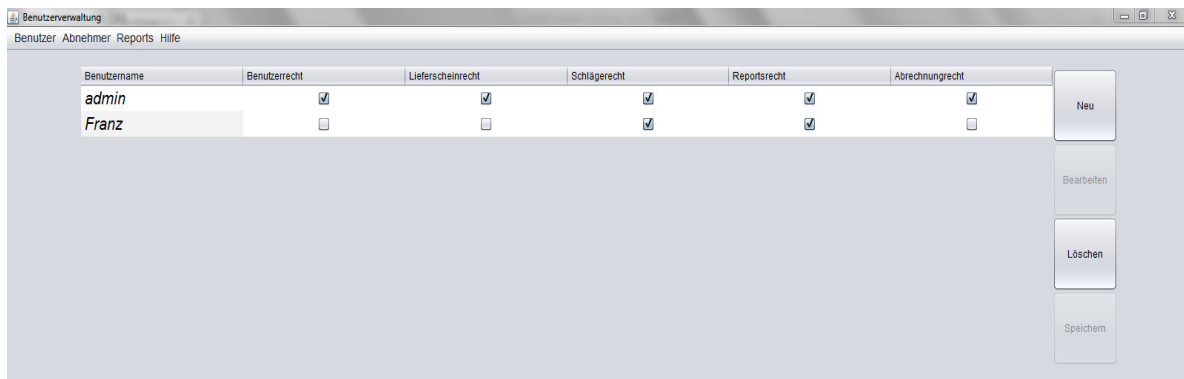


Abbildung 28, Benutzerverwaltung

4.3.4 Abnehmerverwaltung

Ein Abnehmer ist jene Person, die den Klärschlamm benötigt, um sein Feld damit zu düngen. Diese werden wiederum in gewerbliche und landwirtschaftliche Abnehmer unterschieden.

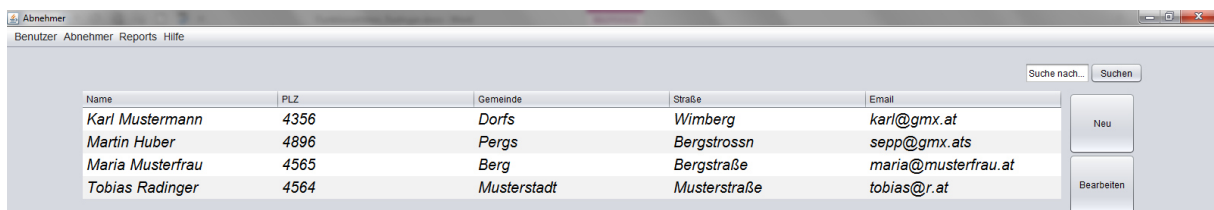


Abbildung 29, Abnehmerverwaltung



Zusätzlich wurde noch eine Filterfunktion implementiert, um bei großen Datenmengen das Suchen zu erleichtern.

Diese Abnehmer können natürlich neu angelegt, bearbeitet und gelöscht werden. Wenn der Button für das Bearbeiten gedrückt wird, öffnet sich ein neues Fenster, wo dann die einzelnen Daten in Textfelder stehen und verändert werden können.

Name: Maria Musterfrau
 Straße: Bergstraße
 PLZ: 4565
 Wohnort: Berg
 Telefon: 02656
 Email: maria@musterfrau.at
 Maximale Jahres Liefermenge: 20

Abbrechen Speichern

Abbildung 30, Bearbeiten eines Abnehmers

4.3.5 Schlägeverwaltung

In der Schlägeverwaltung werden alle Felder, wo der Klärschlamm aufgebracht wird, mit den dazugehörigen Abnehmern, Flächen und Jahresliefermenge gespeichert.

Name	Fläche	Abnehmer	Jahres LM
Mist	25.0	Karl Mustermann	20.0
Saurer Acker	26.0	Martin Huber	15.0
Acker	45.0	Karl Mustermann	565.0

Suche nach... Suchen

Neu
 Bearbeiten
 Löschen
 Speichern

Abbildung 31, Schlägeverwaltung

Beim Anlegen können in einem eigenen Bearbeitungsfenster Einer von mehreren Abnehmern, Eigentümern, Nutzungsarten, Gemeinden und Gutachten Zugeordnet werden. Um diese Auswahl so benutzerfreundlich wie möglich zu gestalten, wurden hier Comboboxen eingesetzt.



Schlag Name:

Abnehmer:

Eigentümer:

Fläche:

Grundstücknummer:

Nutzungsart:

Gemeinde:

Maximale Jahresliefermenge:

Gutachten:

Notiz:

Journal:

Abbildung 32, Bearbeiten eines Schlages

Zusätzlich wird im Programm eine maximale Liefermenge pro Schlag in einem Jahr berücksichtigt. Sollte ein Lieferschein die erlaubte Menge überschreiten wird der Vorgang vom Programm automatisch abgebrochen.

4.3.6 Lieferscheinverwaltung

Ein Lieferschein wird dann erzeugt, wenn Klärschlamm von einem Abnehmer abgeholt wird. Das Gesetz schreibt der GAV Amstetten vor, dass sie alle Lieferscheine sorgfältig und übersichtlich verwalten müssen. In der Spalte Qualitätsklasse gibt es drei Klassen, die angibt ob der Klärschlamm die Anforderungen von den Abnehmern entspricht. Diese drei Gruppen sind in der Niederösterreichischen Klärschlammverordnung festgehalten (siehe Kapitel 9.4 – Klärschlammverordnung Niederösterreich).

Datum	Qualitätsklasse	Lieferscheinmenge FS	TS-Gehalt	Lieferscheinmenge TS	Zugeordnet TS	Schlag	
10-02-2016	Klasse 2	12.48	34.2	4.27	4.27	Mist	<input type="button" value="Neu"/> <input type="button" value="Bearbeiten"/> <input type="button" value="Löschen"/> <input type="button" value="Zuordnen"/>
31-03-2016	Klasse 2	9.4	34.2	3.21	3.21	Acker	
17-03-2016	Klasse 1	11.9	34.2	4.08	4.08	Saurer Acker	

Abbildung 33, Lieferscheinverwaltung



Die Funktionen der Buttons Neu, Bearbeiten, Löschen sind die gleichen wie oben schon erwähnt. Der Unterschied hier ist, dass eine von drei Qualitätsklassen ausgewählt werden kann und der dazugehörige Schlag. Dem Lieferschein kann Einer von mehreren Schlägen zugeteilt werden, daher wurde hier eine Checkbox verwendet um dieses Problem so benutzerfreundlich wie möglich zu lösen.

Abbildung 34, Bearbeiten eines Lieferscheines

Jeder Lieferschein muss auch abgerechnet werden, da der Abnehmer einen Geldbetrag für das Abholen von Klärschlamm bekommt. Sobald der Abnehmer den Klärschlamm abgeholt hat bekommt dieser einen Lieferschein. Der Kunde sendet den Lieferschein, den er von der Kläranlage bekommen hat wieder an die GAV Amstetten zurück. Nachdem dies erfolgreich durchgeführt wurde kann mit Hilfe des Buttons „Zuordnen“ der Lieferschein erfolgreich abgehakt werden und in die Abrechnungstabelle eingefügt werden. Dabei wird die aufgetragene Menge von Klärschlamm in der Datenbank vermerkt.

4.3.7 Abrechnungen

Bei den Abrechnungen werden alle Geldbeträge, die der Abnehmer für den abgeholt Klärschlamm bekommt, verwaltet.

Nummer	Datum	Preist	Menge t	Preis	MWSt%	inkl.
1	08-03-2016	200	16.75	5080.0000	20	6096.0
2	18-03-2016	200	12.61	1880.0000	20	2256.0

Abbildung 35, Verwaltung der abgerechneten Lieferscheine



Bei dem Button „Neu“ wird ein zusätzliches Fenster geöffnet. Dieses Fenster erfüllt die Funktion „Abrechnen eines Lieferscheines“. In der Combobox befinden sich die Lieferscheinnummer aller Lieferscheine und der dazugehörige Schlag. Sobald ein Lieferschein abgerechnet wurde, wird dieser in der Datenbank als Zugeordnet eingestuft.

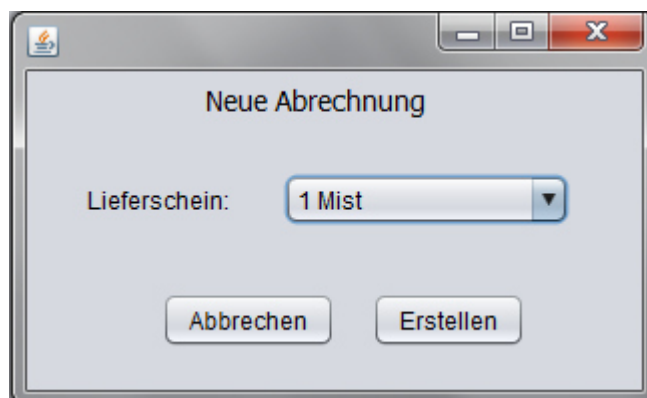


Abbildung 36, Lieferschein zur Abrechnung hinzufügen

5. Beschreibung der Technologien

5.1 Java⁴

Ist eine im Jahre 1995 erschienene, objektorientierte Programmiersprache, die von Sun Microsystems, inzwischen Tochterfirma von Oracle, entwickelt worden ist. Java besteht grundsätzlich aus zwei Teilen, der Laufzeitumgebung Java Runtime Environment und dem Entwicklerwerkzeug das Java Development Kit.

Die Programmiersprache ist dank der plattformunabhängigen Java Virtual Machine auf jeder Computerarchitektur ausführbar, was zur schnellen Verbreitung von Java führte. Ende 2006 wurden die ersten Teile von Java als Open Source veröffentlicht, was bedeutet das Java jedem öffentlich und gratis zugänglich ist.



Abbildung 37, Logo Java

Das Konzept von Libraries, mit denen ein Programm durch vorgefertigte Klassen erweitert werden kann, ist in modernen Programmiersprachen nichts Neues. Allerdings sticht die Java-Bibliothek, die stetig von der Community erweitert wird, durch ihre unglaubliche Größe hervor.

5.2 MySQL⁵

MySQL ist das wohl am häufigsten verwendete Datenbanksystem der Welt und ist für die meisten Programmierer, die eine frei erhältliche Relationale Datenbank suchen, die erste Wahl.

Als Relationale Datenbanken bezeichnet man Computersysteme die

Daten in Tabellen (auch Relationen genannt) abspeichern. Zur Manipulation der Datensätze wird im Normalfall die Structured Query Language (SQL) verwendet, von dem eben auch der Name MySQL abstammt.



Abbildung 38, Logo MySQL

⁴ (Sun Microsystems)

⁵ (Oracle Corporation)



Der aktuelle Entwickler ist Oracle Corporations, welche im Jahr 2010 den damaligen Entwickler Sun Microsystems aufkauften, die ihrerseits 2008 den ursprünglichen Eigentümer MySQL AB übernahmen.

5.3 Windows Server 2012⁶

Windows Server ist ein Betriebssystem vom Softwareproduzenten Microsoft, welches wie der Name bereits sagt, speziell für Server entwickelt wurde und erleichtert einem Administrator die Verwaltung von diesen ungemein. Die Version 2012 ist der Nachfolger von Windows Server 2008 und basiert von seinem Design auf Windows 8.



Abbildung 39, Logo Windows Server

5.4 JPA⁷

Die Java Persistence API (kurz JPA), erleichtert für den Programmierer die Manipulation von Datensätzen in der Datenbank über ein Java Programm. Dabei verbindet JPA die Java-Applikation mit ihren Persistence Entities (Modelle für Datenbank Relationen) und die Datenbank miteinander.

Die wesentlichen Teile dieser Technologie sind:

- Persistence Entity: Wie vorhin bereits erklärt sollen sie Datenbank Relationen darstellen und werden - nachdem die Datenbank fertiggestellt ist - durch die IDE generiert. Sie sind sogenannte Plain Old Java Objects (POJO).
- Objektrelationale Metadaten: Diese beschreiben die Verbindungen der einzelnen Tabellen.
- Java Persistence Query Language: Kurz auch JPQL wird verwendet um mit der Datenbank via SQL-ähnlichen Abfragen zu kommunizieren.



Abbildung 40, Logo JPA

⁶ (Microsoft Corporation)

⁷ (Oracle Corporation)



5.5 JDatePicker⁸

JDatePicker ist eine Java Swing Komponente und unterstützt den Benutzer bei der Eingabe oder Änderung des Datums. In der Datenbank gibt es oft verschiedene Formate für das Datum und daher werden mit dieser Komponente verschiedene Risiken vermieden.

Durch das Model des Datepickers wird ein Date-Datentyp von Java ausgewählt.

UtilDateModel: Der Datepicker gibt das derzeit ausgewählte Datum als Objekt vom Typen `java.util.Date` zurück

CalendarDateModel: Der Datepicker gibt das derzeit ausgewählte Datum als Objekt vom Typen `java.util.Calendar` zurück

SqlDateModel: Der Datepicker gibt das derzeit ausgewählte Datum als Objekt vom Typen `java.sql.Date` zurück.

Der `JDatePanelImpl` ist ein Panel, der den grafischen Kalender und das Textfeld erzeugt.

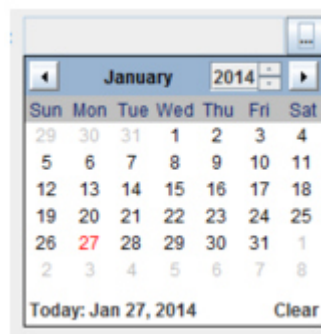


Abbildung 41, JDatePicker Tabelle

Das `JDatePickerImpl` gibt uns das selektierte Datum des passenden Typs zurück.

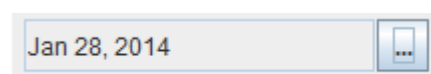
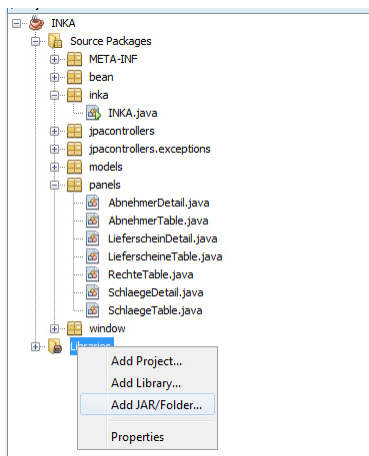


Abbildung 42, Datum Textfeld

⁸ (Community, Code Java)

5.5.1 Einbinden des Datepickers in die Java Application



Nachdem Download des JAR-Files vom Internet kann man mit der rechten Maustaste auf dem Ordner Libraries den JAR-File hinzufügen.

Abbildung 43, Add JAR File

Danach muss man nur mehr auf seinen Rechner die heruntergeladene Datei suchen und sie inkludieren.

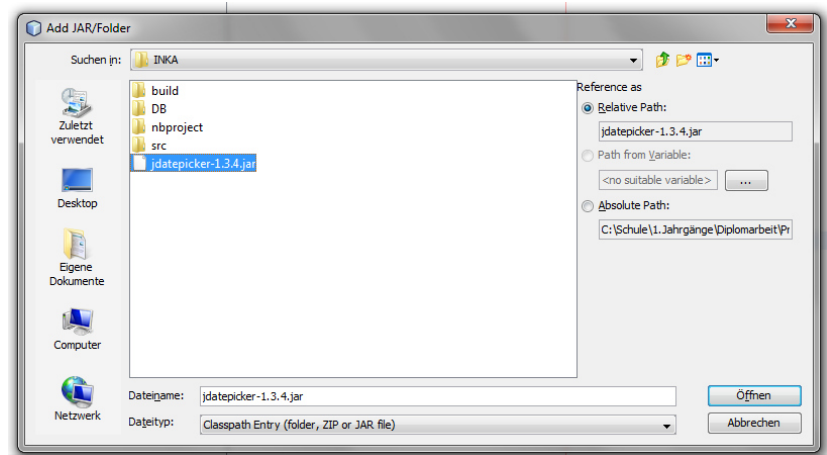


Abbildung 44, Datei suchen

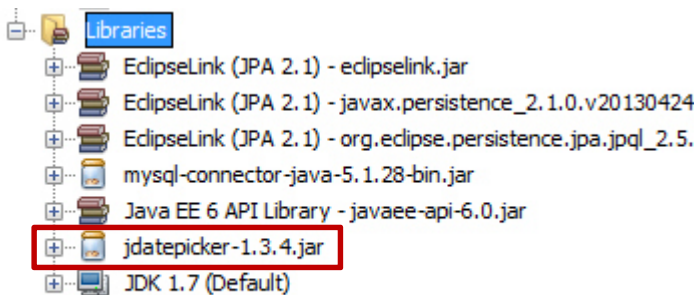


Abbildung 45, Einbindung überprüfen

Schlussendlich muss die Datei „jdatepicker“ im Ordner Libraries auffindbar sein.



6. Datenbank

6.1 Datenmodell

Abbildung 00 zeigt das verwendete relationale Datenbankmodell in Form eines ERD. Das nach konzeptionellen Überlegungen entworfene Modell besteht aus 15 Tabellen.

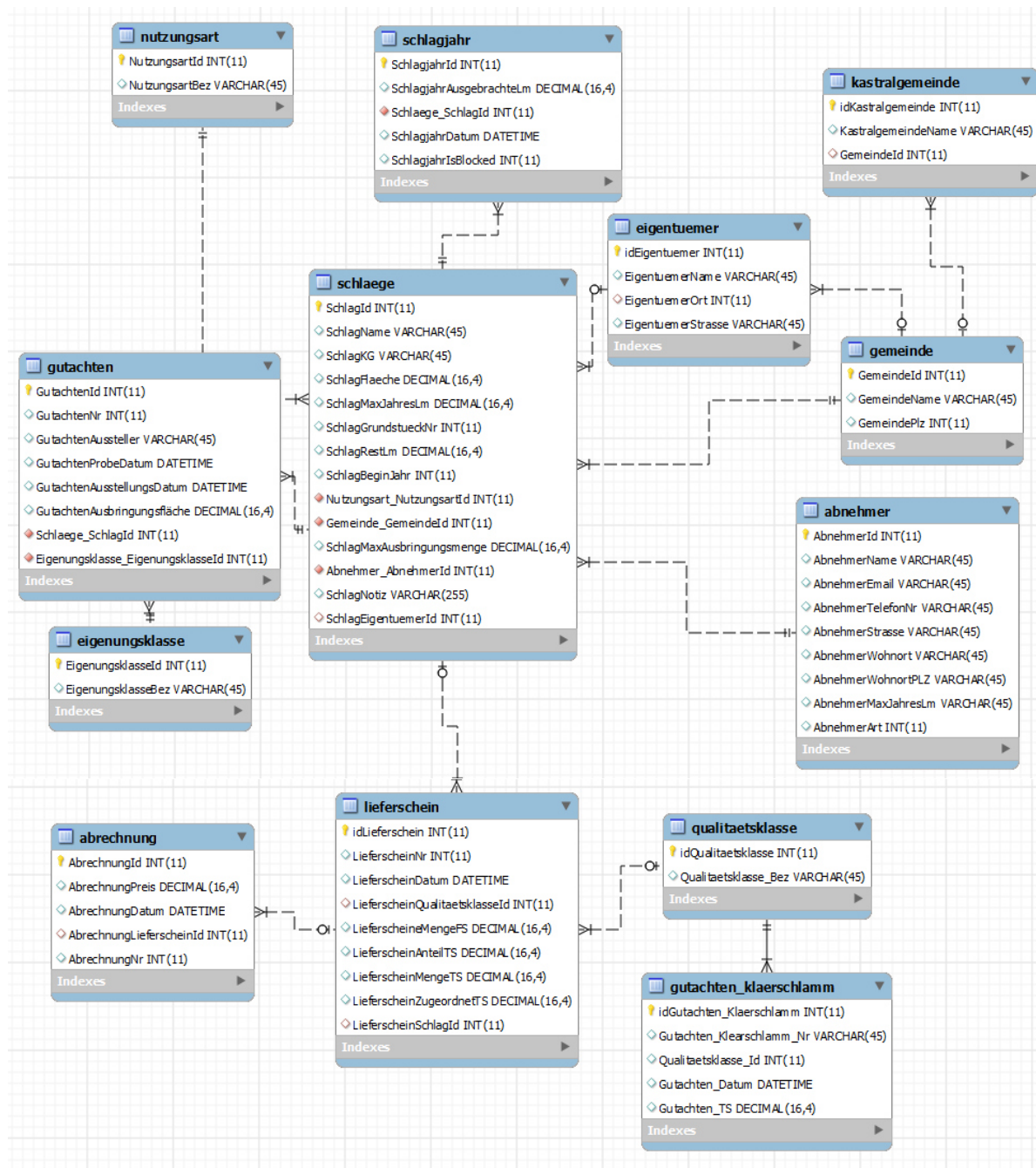


Abbildung 46, Datenmodell 1

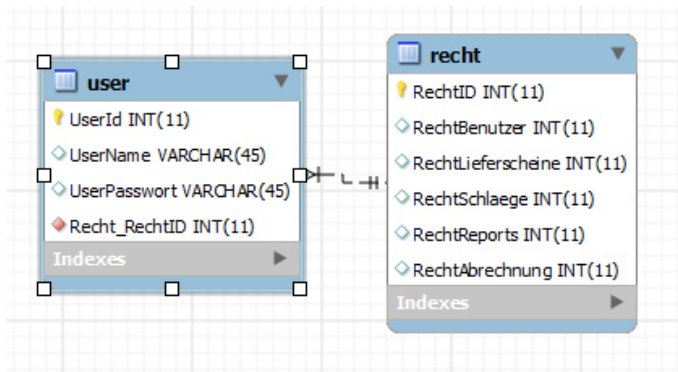


Abbildung 47, Datenmodell 2

6.1.1 Tabelle Schläge

Schlaege		
PK	SchlagId	INT
FK1	SchlagEigentuermerId	INT
FK2	Abnehmer_AbnehmerId	INT
FK3	Gemeinde_Gemeindeld	INT
FK4	Nutzungsart_NutzungsartId	INT
	SchlagName	VARCHAR(100)
	SchlagKG	VARCHAR(100)
	SchlagFlaeche	DECIMAL(6,2)
	SchlagMaxJahresLm	DECIMAL(6,2)
	SchlagGrundstueckNr	DECIMAL(6,2)
	SchlagRestLm	DECIMAL(6,2)
	SchlagBeginJahr	DECIMAL(6,2)
	SchlagMaxAusbringungsmenge	DECIMAL(6,2)
	SchlagNotiz	VARCHAR(255)

In dieser Tabelle werden Schläge gesichert. Schläge sind Felder, wo der Klärschlamm ausgebracht wird. Jeder Schlag hat einen Eigentümer und Abnehmer und wird einer Gemeinde zugeordnet. Der Eigentümer ist der Besitzer des Feldes. Zusätzlich wird noch die Nutzungsart, wofür der Schlag benutzt wird, gespeichert.



6.1.2 Tabelle Schlagjahr

Schlagjahr		
PK	SchlagjahrId	INT
FK1	Schlaege_SchlagId	INT
	SchlagjahrAusgebrachteLm	DECIMAL(6,2)
	SchlagjahrDatum	DATETIME
	SchlagjahrsBlocked	INT

In dieser Tabelle werden das SchlagjahrDatum und die ausgebrachte Liefermenge, mit dem dazugehörigen Schlag, gespeichert. Wird die Doppelte Menge auf einmal ausgebracht, so wird dies im Attribut SchlagjahrsBlocked vermerkt und somit darf der Abnehmer im nächsten Jahr keinen Klärschlamm an die Felder ausbringen.

6.1.3 Tabelle Eigentuermer

Eigentuermer		
PK	idEigentuermer	INT
	EigentuermerName	VARCHAR(100)
	EigentuermerStrasse	VARCHAR(100)
	EigentuermerOrt	VARCHAR(100)

In dieser Tabelle werden die Eigentümer der Flächen gespeichert. Der Eigentümer kann zugleich auch der Abnehmer sein. Da aber die Felder oft an Bauern verpachtet werden, kann der Besitzer des Feldes auch eine andere Person sein.

6.1.4 Tabelle Gemeinde

Gemeinde		
PK	GemeindId	INT
	GemeindeName	VARCHAR(100)
	GemeindePlz	INT

In dieser Tabelle werden jene Gemeinden gespeichert, wo der Schlag ausgebracht wird.



6.1.5 Tabelle Katastralgemeinde

Kastralgemeinde		
PK	idKastralgemeinde	INT
FK1	Gemeindeld	INT
	KastralgemeindeName	VARCHAR(100)

In dieser Tabelle werden die Katastralgemeinden, die zu einer Gemeinden gehören, gespeichert. Gemeinden sind oft sehr großräumig und daher wird diese Relation benötigt, um das Feld so gut wie möglich zuordnen zu können.

6.1.6 Tabelle Nutzungsart

Nutzungsart		
PK	NutzungsartId	INT
	NutzungsartBez	VARCHAR(100)

In dieser Tabelle werden die verschiedenen Nutzungsarten der unterschiedlichen Schläge gespeichert. Der Dünger kann für einen Acker oder auch Grünland verwendet werden.

6.1.7 Tabelle Abnehmer

Abnehmer		
PK	AbnehmerId	INT
	AbnehmerName	VARCHAR(100)
	AbnehmerEmail	VARCHAR(100)
	AbnehmerTelefonNr	VARCHAR(100)
	AbnehmerStrasse	VARCHAR(100)
	AbnehmerWohnort	VARCHAR(100)
	AbnehmerWohnortPLZ	VARCHAR(100)
	AbnehmerMaxJahresLm	VARCHAR(100)

In dieser Tabelle werden die Abnehmer der Schläge mit deren persönlichen Daten gespeichert.



6.1.8 Tabelle Lieferschein

Lieferscheine		
PK	idLieferschein	INT
FK1	LieferscheinQualitaetsklasseld	INT
FK2	LieferscheinSchlagId	INT
	LieferscheinNr	DECIMAL(6,2)
	LieferscheinDatum	DATETIME
	LieferscheineMengeFS	DECIMAL(6,2)
	LieferscheinAnteilTS	DECIMAL(6,2)
	LieferscheinMengeTS	DECIMAL(6,2)
	LieferscheinZugeordnetTS	DECIMAL(6,2)

In dieser Tabelle werden die gesamten Lieferscheine für jeden einzelnen Schlag gespeichert. In der LieferscheineMengeFS wird die Menge der Feuchtsubstanz festgehalten. In der Spalte LieferscheinAnteilTS wird der Anteil der Trockensubstanz von der Feuchtsubstanz berechnet und die Menge der Trockensubstanz wird dem Attribut LieferscheinMengeTS zugeordnet.

6.1.9 Tabelle Qualitätsklasse

Qualitätsklasse		
PK	idQualitaetsklasse	INT
	Qualitaetsklasse_Bez	VARCHAR(100)

In dieser Tabelle wird die Qualitätsklasse eines Feldes gespeichert. Qualitätsklassen sind nach der NÖ Klärschlammverordnung definiert. Bei den Klassen wird zwischen Klasse 1 bis Klasse 3 unterschieden, wobei Klasse 1 sehr gut geeignet und Klasse 3 nicht geeignet bedeutet. Das Düngemittel kann nur dann der Klasse 1 zugeordnet werden wenn es gewisse Eigenschaften besitzt.



6.1.10 Tabelle Abrechnung

Abrechnung		
PK	abrechnungId	INT
FK1	abrechnungLieferscheinId	INT
	AbrechnungPreis	DECIMAL(6,2)
	AbrechnungDatum	DATETIME
	AbrechnungNr	DECIMAL(6,2)

In dieser Tabelle werden die Rechnungen, der abgelieferten Klärschlammengen gespeichert

6.1.11 Tabelle Gutachten

Gutachten		
PK	GutachtenId	INT
FK1	Schlaege_SchlagId	INT
FK2	Eignungsklasse_Eignungsklasseld	INT
	GutachtenNr	DECIMAL(6,2)
	GutachtenAussteller	VARCHAR(100)
	GutachtenProbeDatum	DATETIME
	GutachtenAusstellungsDatum	DATETIME

In dieser Tabelle werden die Gutachten gespeichert, die von einem Aussteller bewertet werden. Für jeden Schlag wird ein Gutachten benötigt, um zu prüfen ob auf diesem Feld noch Klärschlamm aufgetragen werden darf.

6.1.12 Eignungsklasse

Eignungsklasse		
PK	Eignungsklasseld	INT
	EignungsklasseBez	VARCHAR(100)

In dieser Tabelle wird Eignungsklasse gespeichert, die die Eigenschaftswörter mittel geeignet oder bedingt geeignet besitzen kann. Die Kriterien für die Bewertung des Feldes sind in der NÖ Klärschlammverordnung festgelegt.



6.1.13 Tabelle Recht

Recht		
PK	Recht	INT
	RechtBenutzer	INT
	RechtLieferscheine	INT
	RechtSchlaege	INT
	RechtReports	INT
	RechtAbrechnung	INT

In dieser Tabelle wird entweder eine 0 oder 1 in den jeweiligen Spalten gespeichert. Eine Null bedeutet, dass dem User dieses Recht nicht zu Verfügung steht und eine eins, dass ihm das Recht zu Verfügung steht.

6.1.14 Tabelle User

User		
PK	Userid	INT
FK1	Recht_RechtID	INT
	UserName	VARCHAR(100)
	UserPasswort	VARCHAR(100)

In dieser Tabelle werden die Benutzer mit dem dazugehörigen Passwort gespeichert. Zusätzlich kann ein Recht mehreren Usern zugeordnet werden.



7. Resümee

7.1 Resümee Alexander Heim

Durch praktische Erfahrungen lernt man einfach am besten und rückblickend bin ich dankbar für die Möglichkeit eine praxisorientierte Diplomarbeit anfertigen zu können. Im Laufe des Projektes konnte ich viele neue Erfahrungen Punkte Programmieren, aber auch in Sachen Projektorganisation, wie zum Beispiel ständige Dokumentation oder der Anfertigung von Pflichtenheften, sammeln.

Der Beginn stellte die größte Herausforderung dar, da die Anzahl der zu berücksichtigten Einflussgrößen für mich ungewohnt hoch war. Nach etwas Einarbeitungszeit und Anfertigung eines Datenmodells war dies jedoch kein Problem mehr.

Natürlich gab es auch noch andere Stressfaktoren, wie der Zeitdruck, der durch eine Meilensteinliste gelöst wurde, oder plötzlich auftretende Fehler im Programm, die aufgrund der vorab vom Team entwickelten Richtlinien immer sehr rasch gefunden und behoben werden konnten. Diese Dinge gehören meiner Meinung nach, bis zu einem gewissen Grad, aber auch zum Alltag bei der Softwareentwicklung und haben im Endeffekt viele neue Erfahrungen mit sich gebracht.

Nach einem dreiviertel Jahr Entwicklungszeit und vielen Stunden, teilweiser kopfzerbrechender Arbeit, können wir doch sehr stolz auf das Endergebnis sein und ich würde diese Erfahrung nur ungern in meinem Leben missen wollen.



7.2 Resümee Tobias Radinger

Die Diplomarbeit erlaubte es mir, mein Wissen in den Bereichen der Java Programmierung und Datenmodellierung zu erweitern. Dank der guten Zusammenarbeit und Kommunikation mit meinem Diplomarbeitspartner war es möglich Probleme so schnell wie möglich zu beseitigen. Zusätzlich könnte ich noch viele Erfahrungen im Bereich Projektorganisation sammeln, wie das Organisieren von Meetings mit einem externen Auftraggeber. Aber gerade die Zusammenarbeit mit einer Firma machte die Diplomarbeit für mich sehr interessant.

Am Anfang war es für mich nicht einfach die generellen Abläufe der bestehenden Applikation zu verstehen, da ich in diesem Themengebiet noch keine Erfahrungen sammeln konnte. Nach einigen Meetings mit unserem Auftraggeber konnten unsere Fragen erfolgreich beantwortet werden und somit meine Wissenslücken beseitigt werden.

Abschließend kann ich sagen, dass die Zusammenarbeit in unserem Team sehr gut funktioniert hat und somit auch ein gutes Ergebnis nach einem dreiviertel Jahr harter Arbeit erzielt wurde.



8. Literatur und Quellenverzeichnis

8.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1, Klärschlammverteilung Kurzbeschreibung	4
Abbildung 2, Klärschlammverteilung Abstract.....	5
Abbildung 3, GAV Logo	9
Abbildung 4, Querverweise Detail-Panels.....	13
Abbildung 5, GUI-Abbildung Designen	16
Abbildung 6, GUI-Abbildung Login	16
Abbildung 7, GUI-Abbildung Startfenster.....	17
Abbildung 8, GUI-Abbildung Tabellen-Panels.....	17
Abbildung 9, GUI-Abbildung Detail-Panels	18
Abbildung 10, Ausschnitt aus Stundenliste	19
Abbildung 11, Google Drive Diplomarbeit Versionen	20
Abbildung 12 MySQL Workbench.....	21
Abbildung 13, JDBC Funktion.....	21
Abbildung 14, Entity Classes	22
Abbildung 15, Entity Classes from Database.....	22
Abbildung 16, JPA Controller from Entity Classes	23
Abbildung 17, Netbeans Window Builder.....	23
Abbildung 18, Startseite	24
Abbildung 19, Methode „overrideContent“	25
Abbildung 20, hinzufügen eine ActionListeners	26
Abbildung 21, Methode „actionPerformed“	26
Abbildung 22, Abnehmer Tabelle	26
Abbildung 23, Selektionseinstellungen JTable.....	27
Abbildung 24, JComboBox und JTextField.....	27
Abbildung 25, Modularität von Detail-Panels	28
Abbildung 26, Login Fenster bei falscher Authentisierung	30
Abbildung 27, Login Maske	30
Abbildung 28, Benutzerverwaltung	30
Abbildung 29, Abnehmerverwaltung	30
Abbildung 30, Bearbeiten eines Abnehmers.....	31
Abbildung 31, Schlägeverwaltung	31
Abbildung 32, Bearbeiten eines Schlages	32
Abbildung 33, Lieferscheinverwaltung	32
Abbildung 34, Bearbeiten eines Lieferscheines	33
Abbildung 35, Verwaltung der abgerechneten Lieferscheine	33
Abbildung 36, Lieferschein zur Abrechnung hinzufügen	34
Abbildung 37, Logo Java	35
Abbildung 38, Logo MySQL.....	35
Abbildung 39, Logo Windows Server	36
Abbildung 40, Logo JPA.....	36
Abbildung 41, JDatePicker Tabelle.....	37
Abbildung 42, Datum Textfeld	37
Abbildung 43, Add JAR File.....	38



Abbildung 44, Datei suchen.....	38
Abbildung 45, Einbindung überprüfen.....	38
Abbildung 46, Datenmodell 1.....	39
Abbildung 47, Datenmodell 2.....	40
Abbildung 48, Projektstrukturplan.....	51
Abbildung 49, Logo Netbeans	52
Abbildung 50, Logo MySQL Workbench.....	52
Abbildung 51, Logo Google Drive.....	53
Abbildung 52, Logo Corel Draw.....	53



8.2 Literaturverzeichnis

Community, Code Java Code Java [Online]. - <http://www.codejava.net/java-se/swing/how-to-use-jdatepicker-to-display-calendar-component>.

Corel Corel Draw X7 [Online]. - <http://www.coreldraw.com/rw/product/graphic-design-software/?pid=prod5190074>.

Erwin Kirchwegger Erste Produktspezifikation [Bericht] / GAV Amstetten. - Amstetten : [s.n.].

Fabasoft Fabasoft Scrum Powerpointpräsentation [Bericht] / Fabasoft.

GAV Amstetten GAV Amstetten [Online]. - gav.amstetten.at.

Google Inc. Google Drive [Online]. - <https://www.google.com/intl/de/drive/>.

JDatePicker CodeJava [Online]. - <http://www.codejava.net/java-se/swing/how-to-use-jdatepicker-to-display-calendar-component>.

Microsoft Corporation Windows Server Official Site [Online]. - <http://technet.microsoft.com/en-us/library/hh801901.aspx>.

Niederösterreich Land Bundeskanzleramt AT [Online]. - https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/LgblNO/LRNI_2005031/LRNI_2005031.pdf.

Oracle Corporation Java Dokumentation - EntityManagerFactory [Online]. - <http://docs.oracle.com/javaee/7/api/javax/persistence/EntityManagerFactory.html>.

Oracle Corporation MySQL [Online]. - <http://www.mysql.com/products/workbench/>.

Oracle Corporation MySQL Official Site [Online]. - www.mysql.com.

Oracle Corporation Netbeans Official Website [Online]. - netbeans.org.

Oracle Corporation Oracle - Java Persistence API [Online]. - <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/tech/persistence-jsp-140049.html>.

Sun Microsystems Java Official Site [Online]. - <http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html>.



9. Anhang

9.1 Projektstrukturplan

In dieser Abbildung sieht man einen objektorientierten Projektstrukturplan. Er zeigt die Hauptbereiche unserer Diplomarbeit, die sogenannten übergeordneten Objekte. Die darunterliegenden Objekte, die auch als Aufgaben interpretiert werden können, wurden sequenziell abgearbeitet und erledigt. Der Projektstrukturplan wird grundlegend in vier Bereiche unterteilt:

- Applikation: Dieser enthält die Funktionen die im Laufe des Projektes in das Programm eingefügt wurden.
- Datenbank: Beschäftigt sich mit der Speicherung der Daten auf der Datenbank.
- Projektverwaltung: Behandelt sämtliche Punkte im Bereich der Organisation.
- Dokumente: Beinhaltet die schriftlichen Aufzeichnungen die im Lauf des Projektes angefallen sind.

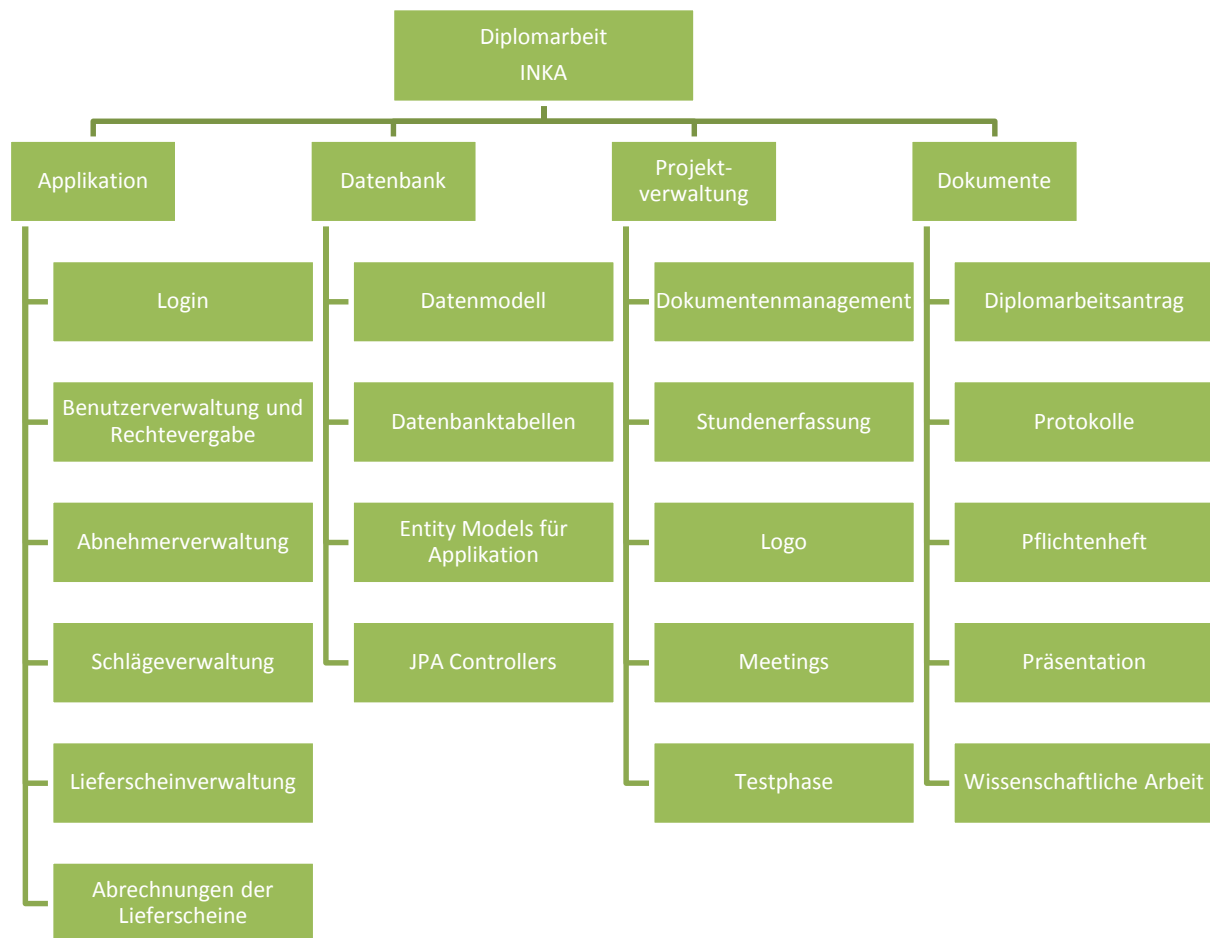


Abbildung 48, Projektstrukturplan

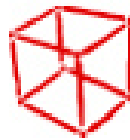


9.2 Tools

9.2.1 Netbeans IDE 8.1⁹

Ist eine Entwicklungsumgebung, welche hauptsächlich für die Programmiersprache Java entwickelt wurde, wobei allerdings die Entwicklung in C und C++ ebenfalls möglich ist.

Da die Netbeans IDE (Integrierte Entwicklungsumgebung) selbst in Java programmiert ist bietet sie natürlich auch die Vor- und Nachteile dieser Programmiersprache.



NetBeans

Abbildung 49, Logo Netbeans

Einer dieser Vorteile ist die Plattformunabhängigkeit, was wohl eine der wesentlichen Vorteile dieser Umgebung gegenüber anderen ist.

Der Entwickler von Netbeans ist Oracle, was durchaus vorteilhaft ist, da eben genau dieses Unternehmen Eigentümer von Java ist und somit die IDE immer auf dem neuesten Stand ist.

9.2.2 MySQL Workbench¹⁰

Ist ein Datenbankmodellierungswerkzeug, welches speziell für MySQL-Datenbanken entwickelt wurde. Dieses Tool steht gratis im Internet zum Download verfügbar und ist der Nachfolger von DBDesigner 4, dessen Weiterentwicklung eingestellt wurde.

Eine der wichtigsten Funktion der Workbench war für die Entwicklung der Diplomarbeit zweifelsohne das sogenannte „Forward Engeneering“. Dabei wird auf einfache Weise ein übersichtliches Modell der Datenbank (ER-Diagramm) in eine voll funktionsfähige Implementierung umgewandelt. Dazu mehr unter dem Kapitel „Vorgehensweise“.



Abbildung 50, Logo MySQL Workbench

⁹ (Oracle Corporation)

¹⁰ (Oracle Corporation)



9.2.3 Google Drive¹¹

Ist ein Filehosting-Dienst vom allseits bekannten Softwareproduzenten Google. Dabei ist es dem Benutzer möglich seine Dateien in der Cloud zu speichern und diese für andere freizugeben. Viele Dateiformate, wie docx können direkt in der Cloud bearbeitet werden. Besonders ist daran, dass mehrere Benutzer die Dateien gleichzeitig bearbeiten können.



Google Drive ist inzwischen einer der populärste Filehosting-Dienste der Welt. Große Beliebtheit erlangte er vor allem durch die Möglichkeit Dateien gratis zu speichern und anschließend durch die gleichnamige App von überall aufzurufen.

Abbildung 51, Logo Google Drive

9.2.4 Corel Draw Graphics Suite¹²

Corel Draw ist eine kostenpflichtige Sammlung von Grafikbearbeitungssoftware der Corel Corporation. Die aktuellste Version ist Corel Draw X7, für die Diplomarbeit wurde allerdings die Version X4 verwendet.

Die Hauptinhalte der Software sind Programme für:

- bearbeiten von Vektorgrafiken
- Bildbearbeitung
- Webdesign



Abbildung 52, Logo Corel Draw

Bei der Diplomarbeit wurde vor allem die Funktion zur Bearbeitung und Erstellung von Vektorgrafiken verwendet, da sich diese weitaus besser skalieren lassen.

¹¹ (Google Inc.)

¹² (Corel)



9.3 Erste Produktspezifikation¹³

Dies war die erste und einzige Produktspezifikation des alten Programmes, die dem Projektteam von Herrn Kirchwegger übergeben wurde. Sie stellte für die ersten Monate die Basis zur Entwicklung des neuen Programmes dar und half in vielerlei Hinsicht das Programm besser zu verstehen.

INKA - "Integration kommunaler Abfälle" - in weiterer Folge Verwaltungsprogramm (kurz VWPr) genannt Programm zur gesetzeskonformen Dokumentation der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung (IWKSVw).

Die rechtlichen Rahmenbedingungen für Verträglichkeitsgutachten sind:

Das Verträglichkeitsgutachten weist eine Gültigkeit für 10 Jahresausbringungen im Zeitraum von max. 20 Jahren auf. Da sich allerdings erfahrungsgemäß in einem derart langen Zeitraum die Aufbringungsflächen verändern (größenmäßig oder bewirtschaftungsmäßig, Schlagzusammenlegungen, etc.), ist für das programminterne Handling Flexibilität erforderlich (siehe unten). Klärschlamm ist Abfall, daher bedarf es für den Abgeber (Verband, KA) einer besonderen Sorgfalts- bzw. Nachweispflicht.

Die IT-Eckpfeiler des Programms

- *programmiert mit Powerbuilder (PowerBuilder ist eine integrierte Entwicklungsumgebung der Firma Sybase, die seit 2010 zum SAP-Konzern gehört, zur Erstellung von Client-Server-Anwendungen*

- *SQL-Datenbank*

die darin zu erfassenden Grunddaten sind:

- *Daten der KS-abgebenden Kläranlage (od. Abwasser-Verband) (=Anlagedaten: Bezeichnung, Adresse, ATU-Nr., etc)*

- *Gemeinden mit ihren Katastralgemeinden*

- *Abnehmer (=Klärschlammverwerter) und/oder Eigentümer der Flächen (oder beides) mit entspr. Informationen (Name, Adresse, Tel, KtoN; Anführung ob landwirtschaftlicher od. gewerblicher Nutzer*

- *Erfassung des sogen. Unbedenklichkeitszeugnis (=Klärschlammgutachten mit entsprechend aufzunehmenden Parameter (dzt.: Gutachten(GA) --Nr, GA-Datum, Ausstellungsdatum GA, Probenahmedatum, Qualitätsklasse, Aussteller, Trockensubstanz (diese muss auch im Nachhinein bei jeder KS-Lieferung individuell einstellbar sein), da der*

¹³ (Erwin)



abgegebene entwässerte Klärschlamm unterschiedliche Feuchte aufweist und die abgegebene Klärschlammmenge 3t/ha.a -1 TS nicht überschreiten darf.

- o da KS (Klärschlamm) rechtlich Abfall ist, muss der Abgeber der Behörde nachweisen können, wieviel KS wann wohin geliefert wurde
- o die interne Abrechnung (die Abnehmer erhalten einen Verwertungsbeitrag, der variabel sein muss (€/t entwässerter KS))
 - Benutzer des Programms (im dzt. Programm sind den unterschiedlichen Usern unterschiedliche Berechtigungen zuweisbar, diese gehen von der LS (Lieferschein)-Eingabe bis zur Einsicht in die integrierte Abrechnung der einzelnen LS).

Das wichtigste in der lwKSVw ist (neben dem Klärschlamm) ein GÜLTIGES Verträglichkeitsgutachten. Das VWPr setzt ein solches voraus. Die dafür erforderlichen Eingangsdaten stehen in der NÖKSVO (NÖ Klärschlamm-VO) in §1, Die Auflistung von einem od. mehreren GA eines Abnehmers erfolgt in der sog. Schlagkartei, die Eingabedaten für das VWPr sind in der sogen. Schlagkarte zu tätigen.

EINGABEPARAMETER

- Abnehmer (=Klärschlammverwerter) - SCHLAGKARTEI
- Auflistung der einzelnen Schläge eines Abnehmers
- o Schlagnummer (interner Parameter)
 - o Schlagname
 - o KG
 - o Flächengröße o Eignungsklasse
 - o erlaubte Jahreslieferungsmenge (schlagspezifisch)
 - o bereits ausgebracht t TM
 - o noch offen t TM
 - Abnehmer - SCHLAGKARTE
 - o Verträglichkeitsgutachten (nachträglich veränderbare Felder (Gründe siehe oben))
 - Schlagdaten
 - Gemeinde/Katastralgemeinde
 - Schlagname
 - Grundstücksnummern
 - Flächengröße
 - u.U. GIS-Schnittstelle (NÖGIS-Anbindung: War vorgesehen, ist dzt. jedoch nicht realisiert)
 - Jahresschlagdaten
 - Berechtigter Abnehmer
 - Eigentümer



- *Nutzungsart*
 - o *Acker*
 - o *Grünland (hier nur die halbe Verwertungsmenge erlaubt)*
- *eine Option, dass diese Änderungen nur für das aktuelle oder auch für die Folgejahre gültig sind*
 - o *Verträglichkeitsgutachten (nachträglich nicht veränderbare Felder)*
 - GutachtenNr*
 - Aussteller*
 - Eignungsklasse*
- *mittel geeignet*
- *bedingt geeignet*
 - PN-Datum*
 - Ausstellungsdatum*
 - Berechtigter*
 - Eigentümer*
 - Ausbringungsfläche*
 - Vorjahre (für Miteinbeziehung bei Schlagzusammenlegungen, dass die erlaubte Lieferhöchstmenge nicht überschritten werden darf.) bzw Anzeige Ausbringungsjahre mit Lieferstop-funktion als Schutz vor Überlieferung*
- *Abnehmer LIEFERSCHEINE (LS)*
 - o *LS-Nr*
 - o *Lieferdatum*
 - o *Qualitätsklasse*
 - o *Menge t/entw.KS*
 - o *TS-Gehalt*
 - o *Feld für Zuordnung (erst wenn ein LS einer bestimmten Schlagfläche "zugeordnet" ist, darf er auch abgerechnet werden (s. Abrechnung) - bei jedem LS muss evident sein, mit welcher(Teil-)Menge er WANN auf WELCHEN Schlag zugeordnet wurde*
- *Abnehmer INFORMATIONEN - generiert sich aus der Datenbank - keine Eingaben*
 - o *Daten des Abnehmers*
 - o *erlaubte Jahresliefermenge (JM) insgesamt (nicht schlagspezifisch) (in t TM)*
 - o *aktuell gelieferte JM (in t TM)*
 - o *wieviel davon bereits zugeordnet (in t TM) o noch offene Vorjahresmengen (in t TM)*
 - o *noch erlaubte Restliefermenge (in t TM)*
- *Abnehmer ABRECHNUNG (die einzelnen LS können nach erfolgter Zuordnung abgerechnet werden).*
 - o *LS-Nr.*



- o *LS-Datum*
- o *t entw. KS*
- o *Preis*
- *Abnehmer NOTIZEN*

ein abnehmerspezifisches Textfeld für etwaige Bemerkungen und Anmerkungen zu Gutachten oder Schlagveränderungen, -zusammenlegungen, -verkäufe oder Ähnliches

REPORTS:

- *Gesamte Schlagübersicht*
abnehmerspezifische Flächenauflistung

- *LS-Verzeichnis*
abnehmerspezifische Auflistung

- *LS noch nicht zugeordnet*
abnehmerspezifische Auflistung

- *Abnehmer-VZ*
- *Liefermengenreport*
- *Flächenreport*
- *Verwertungswege*

neben der IwKSVw gibt es auch die sogen. gewerbliche Entsorgung - (wichtiger Auswahlparameter im Abnehmerverzeichnis (s. oben Seite 1))

- *Abrechnungen nach Monat*
für wirtschaftl. Auswertungen des KS-Abgebers

- *Abrechnungen nach Jahren*
für wirtschaftl. Auswertungen des KS-Abgebers

- *div. Grafiken für die Liefer- sowie auch Ausbringungsmengen*

Alle angeführten Parameter (ab Eingabeparameter - s. oben Seite 1) sind jahresspezifisch abrufbar (und entsprechend aktualisiert), damit evtl. erforderliche Wiederholungsuntersuchungen erkannt werden können!

Einige Parameter, die erst in den letzten Jahren wichtig wurden, sollten mit aufgenommen werden, wie etwa der Phosphorgehalt (P2 O5) im Klärschlamm und weiter durchgehend berechnet, wieviel kg Phosphor/ LS ausgebracht werden.



9.4 Klärschlammverordnung Niederösterreich¹⁴

Die Klärschlammverordnung Niederösterreichs war der eigentlich Grund warum die Applikation, die im Zuge der Diplomarbeit erstellt wurde, benötigt wird. Die Abgabe von Klärschlamm an landwirtschaftliche Abnehmer muss schriftlich festgehalten werden. Zu hohem Austrag von Klärschlamm auf Felder ist nämlich ein Umweltrisiko.

§1 **Verträglichkeitsgutachten –** **Untersuchungsparameter**

(1) Böden, auf die erstmalig eine Aufbringung von Klärschlamm erfolgen soll, sind nach dem Bodeneignungsklassenschema gemäß Anlage A einzustufen.

(2) Böden, auf die erstmalig eine Aufbringung von Klärschlamm erfolgen soll, sind auf folgende Parameter des Oberbodens zu untersuchen:

Gruppe I:

Schwermetalle, bezogen auf Trockensubstanz(mg/kg TS)

Zink (Zn)	Nickel (Ni)
Kupfer (Cu)	Cadmium (Cd)
Chrom-gesamt (Cr)	Quecksilber (Hg)
Blei (Pb)	

Gruppe II:

Bodenkennwerte, bezogen auf lufttrockenen Feinboden
(Werte ausgenommen pH und austauschbare Kationen in % bzw. mg/100g;
austauschbare Kationen in mval/100g):

pH	Magnesium pflanzenverfügbar
Phosphor pflanzenverfügbar	Kalium pflanzenverfügbar
Gesamt-N	Gesamt-P
Tongehalt	Kalkgehalt
organische Substanz	austauschbare Kationen (K, Ca, Mg, Na)

¹⁴ (Niederösterreich)



(3) Pro Hektar ist mindestens eine **Mischprobe** gemäß der Probenahmenvorschrift in Anlage B zu entnehmen. Für jedes zusätzlich angefangene Hektar ist eine zusätzliche Mischprobe zu entnehmen. Bei einheitlicher Bodenbeschaffenheit und einheitlicher Vorbewirtschaftung genügt hingegen bis zu einer Fläche von 5 ha eine Mischprobe.

(4) Die Probenvorbereitung und Probenuntersuchung sind nach den in der Anlage B beschriebenen Methoden durchzuführen. Über das Untersuchungsergebnis gemäß Abs. 1 und 2 ist ein **Verträglichkeitsgutachten** nach dem Muster der Anlage C zu erstellen.

§ 2

Verträglichkeitsgutachten – Untersuchungsintervalle

Die Bodenuntersuchung gemäß § 1 Abs. 2 ist nach zehnmaliger Aufbringung von Klärschlamm, frühestens aber nach 10 und jedenfalls aber nach 20 Jahren zu wiederholen.

§ 3

Verträglichkeitsgutachten - zulässige Grenzwerte

(1) Bei den zu § 1 Abs. 1 Gruppe I angeführten Parametern dürfen folgende Grenzwerte nicht überschritten werden (mg/kg TS):



Zink (Zn)	200	Nickel (Ni)	50
Kupfer (Cu)	60	Cadmium (Cd)	1,5
Chrom-gesamt (Cr)	100	Cadmium (Cd)	1 (bei pH < 6)
Blei (Pb)	100	Quecksilber (Hg)	1

(2) Inwieweit hinsichtlich der in § 1 Abs. 2 Gruppe II angeführten Bodenkennwerte eine Gefährdung der Bodenfruchtbarkeit und der Bodengesundheit zu besorgen ist, ist durch einen Sachverständigen zu beurteilen und im Verträglichkeitsgutachten festzuhalten.

§ 4 **Unbedenklichkeitszeugnis –** **Untersuchungsparameter**

(1) Klärschlamm, der zur Aufbringung auf Böden bestimmt ist, ist im Zustand, wie er im Zeitpunkt der Abgabe besteht, auf folgende Parameter unter Anwendung der in Anlage D beschriebenen Methoden und Vorschriften zu untersuchen:

Gruppe I:

Schwermetalle, bezogen auf Trockensubstanz(mg/kg TS)

Zink (Zn)	Nickel (Ni)
Kupfer (Cu)	Cadmium (Cd)
Chrom-gesamt (Cr)	Quecksilber (Hg)
Blei (Pb)	

Gruppe II:

Chlorierte organische Verbindungen bezogen auf Trockensubstanz

AOX (mg/kg TS)



Gruppe III:

Nährstoffe und Spurenelemente, bezogen auf Trockensubstanzen, Leitfähigkeit im Eluat nach DEV S 4, Trockensubstanz bezogen auf Gesamtsbstanz

pH
 Leitfähigkeit mS/cm
 Trockensubstanz (TS) %
 organische Trockensubstanz
 % Glührückstand %

Gesamt-Kohlenstoff	%	kg/t
Gesamt-N	%	kg/t
NO ₃ -N	%	kg/t
NH ₄ -N	%	kg/t
Gesamt-P (P ₂ O ₅)	%	kg/t
Phosphat verfügbar	%	kg/t
Gesamt-K (K ₂ O)	%	kg/t
Kalium verfügbar	%	kg/t
Karbonatgehalt (CaCO ₃)	%	kg/t
Kalzium (CaO)	%	kg/t
Magnesium (MgO)	%	kg/t
Natrium	%	kg/t
Mangan	%	kg/t

Gruppe IV:

Hygienische Einwandfreiheit

(2) Über das Untersuchungsergebnis ist ein Unbedenklichkeitszeugnis nach Anlage E auszustellen.

(3) Die zuständige Behörde kann, wenn es der Stand der Technik oder die Beherrschung der Gefahren für die Bodenfruchtbarkeit und Bodengesundheit bei schweren Unfällen erfordert, die Untersuchung auf weitere Inhaltsstoffe ausdehnen.



§ 5

Unbedenklichkeitszeugnis – zulässige Grenzwerte

(1) Für die Aufbringung auf Böden sind nur Klärschlämme der Qualitätsklassen I und II zulässig.

(2) Klärschlamm der **Qualitätsklasse I** darf in seinen auf die anorganischen TS bezogenen Konzentrationen an Inhaltsstoffen gemäß § 4 Abs. 1 Gruppe I und II die durchschnittlichen regionalen Oberbodengehalte (Ackerboden bis zu einer Tiefe von 25 cm, Grünland bis 10 cm) nicht übersteigen, wobei die Grenzwerte der **Qualitätsklasse II** jedenfalls nicht überschritten werden dürfen.

(3) Um als Klärschlamm der **Qualitätsklasse II** eingestuft zu werden, dürfen die Konzentrationen an Schadstoffen gemäß § 4 Abs. 1 Gruppe I und II die in der nachfolgenden Tabelle angeführten Werte nicht überschreiten.

Parameter	Klasse II
Schwermetall	mg/kg TS
Zink (Zn)	1500
Kupfer (Cu)	300
Chrom (Cr)	70
Blei (Pb)	100
Nickel (Ni)	60
Cadmium (Cd)	2
Quecksilber (Hg)	2
AOX	500 mg/kg TS

(4) (entfällt)



(5) Klärschlamm der Qualitätsklassen I und II gilt für die Aufbringung auf Grünland und Ackerflächen, die mit Feldfutter bebaut sind, dann als **hygienisch einwandfrei**, wenn:

- pro 1g Schlamm nicht mehr als 1000 Enterobacteriaceen nachweisbar sind
- 1g Schlamm frei von Salmonellen ist und
- keine für Tiere und Mensch gefährlichen Wurmeier vorhanden sind.

(6) Inwieweit hinsichtlich der in § 4 Abs. 1 Gruppe III angeführten Parameter eine Gefährdung der Bodenfruchtbarkeit und der Bodengesundheit zu besorgen ist, ist durch den Sachverständigen zu beurteilen und im Unbedenklichkeitszeugnis festzuhalten.

§ 6 *Unbedenklichkeitszeugnis - Untersuchungsintervalle*

(1) Die Zeiträume, innerhalb derer jeweils ein nach erfolgter Erstuntersuchung weiteres Unbedenklichkeitszeugnis eingeholt werden muss, werden abhängig von der Klärschlammqualität wie folgt festgelegt:

Kläranlagenaus- baugröße	KL II	KL I
	Jahre	Jahre
50- 500 EGW	3	10
501-5000 EGW	1	8
5001-50000 EGW	½	5
darüber	½	5



(2) Wenn durch **Neuanschluss** eines Einleiters an eine Kläranlage eine maßgebliche Änderung der Schadstoffkonzentration im Klärschlamm zu erwarten ist, dann ist frühestens vier Monate, spätestens aber acht Monate nach erfolgtem Anschluss ein neues Unbedenklichkeitszeugnis einzuholen.

(3) Die zuständige Behörde kann bei **starken Qualitätsschwankungen** den Abstand der Untersuchung des Klärschlammes bis auf zwei Monate verkürzen. Dabei kann sie die Untersuchungen auf einzelne Parameter beschränken.

§ 7

Aufbringungsbeschränkungen

(1) Die Aufbringung von Klärschlamm auf Böden, die nach dem Schema der Bodeneignungsklassen als ungeeignet eingestuft sind, ist verboten.

(2) Die Aufbringung von Klärschlamm auf Böden hat grundsätzlich so zu erfolgen, dass eine Gefährdung der Fruchtbarkeit des Bodens und der Bodengesundheit, der Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanze nicht zu besorgen ist und die Aufbringung nach Art, Menge und Zeit auf den Nährstoffbedarf der Pflanzen unter Berücksichtigung der im Boden verfügbaren Nährstoffe und organischen Substanzen sowie der Standort- und Anbaubedingungen ausgerichtet wird.



(3) Die Aufbringungsmengen sind von der Klärschlamm Qualität, der Bodeneignungsklasse und der Bodennutzung (landwirtschaftlich – nicht landwirtschaftlich) abhängig. Die in der folgenden Tabelle angegebenen Zahlen für Ackerland beziehen sich auf Tonnen Trockensubstanz pro Hektar und einen Zeitraum 12 Monaten. Die in Klammer angeführten Zahlen sind jene Mengen, die innerhalb von 24 Monaten aufgebracht werden können. Klärschlamm der Klasse I kann unter Einhaltung der Bestimmungen des Abs. 2 und wasserrechtlicher Vorschriften mengenmäßig unbegrenzt aufgebracht werden.

Klärschlamm qualität	Bodeneignungskasse			
	sehr gut geeignet	mittel geeignet	bedingt geeignet	unge- eignet
Klasse II	3 (6)	3 (6)	3	0*

*Ausbringung nicht zulässig

Für Grünland gelten 50 % der für Ackerland zugelassenen Mengen. Auf nicht landwirtschaftliche Böden dürfen innerhalb von 10 Jahren maximal 30 t TS/ha aufgebracht werden.

(4) Die Aufbringung von Klärschlamm auf landwirtschaftliche Böden darf nur bedarfsgerecht (nährstoffbezogen)

- auf Mais- und Sonnenblumenkulturen vor oder
- nach der Aussaat bis zu einer Wuchshöhe von maximal 30 cm,
- bei Getreide bis vor dem Schossen,
- auf Grünland nach der letzten Mäh- oder Weide Nutzung,
- in allen übrigen Fällen vor der Aussaat erfolgen.

(5) Wird Klärschlamm auf Böden aufgebracht, dann dürfen innerhalb der betreffenden Vegetationsperioden andere Düngestoffe zusätzlich nur dann aufgebracht werden, wenn diese Düngegaben bedarfsgerecht bemessen sind.

§ 8

Schlagkartei

Zur Überprüfung der Aufbringungsvorschriften ist der Betreiber der Kläranlage in Zusammenarbeit mit den Aufbringern verpflichtet, für alle Flächen auf denen Klärschlamm aufgebracht wird, eine Schlagkartei gemäß Anlage F zu führen.

§ 9

Lieferschein

Der Lieferschein gemäß § 9 Abs. 3 des NÖ Bodenschutzgesetzes (NÖ BSG), LGBl. 6160, ist nach dem Muster der Anlage G zu gestalten.

§ 10

Klärschlammregister

Der Betreiber der Kläranlage hat ein Register zu führen, in den folgenden Klärschlamm Daten jährlich zu erfassen sind:

- Jahresmenge an produziertem Klärschlamm in Tonnen Trockensubstanz pro Jahr.
- Jahresmenge an landwirtschaftlich verwertetem Klärschlamm in Tonnen Trockensubstanz pro Jahr, aufgeschlüsselt nach Qualitätsklassen und Art der Klärschlammbehandlung.
- Jahresmenge an landschaftsbaulich verwertetem Klärschlamm in Tonnen Trockensubstanz pro Jahr und Art der Klärschlammbehandlung.
- Jahresmenge an entsorgtem Klärschlamm in Tonnen Trockensubstanz pro Jahr und Art der Klärschlammbehandlung.



Entsorgter Klärschlamm ist nicht landwirtschaftlich oder landschaftsbaulich verwerteter Klärschlamm (z.B.: Abgabe an Sammler oder Behandler zwecks Deponierung samt dazu erforderlicher Behandlungsschritte wie Kompostierung, Verbrennung etc.).

§ 11

Umgesetzte EG-Richtlinien

Durch diese Verordnung werden folgende Richtlinien der Europäischen Gemeinschaften umgesetzt:

1. Richtlinie 86/278/EWG des Rates vom 12. Juni 1986 über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft, ABI.Nr. L 181 vom 4. Juli 1986, S. 6
2. Art. 16 der Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser, ABI.Nr. L 135 vom 30. Mai 1991, S. 40



9.5 Aufgabenverteilung

Alexander Heim

- 1.1 Einleitung, 1.2 Abstract, 1.3 Team
- 2 Entstehung
- 4.1 Planung
- 4.2 Vorgehensweise
- 5.1 – 5.4 Beschreibung der Technologien
- 8.2 Tools
- 8.3 Erste Produktspezifikation

Tobias Radinger

- Titelseite, Impressum, Eidesstaatliche Erklärung, Danksagung
- 1.3 Team
- 1.4 Auftraggeber
- 3 Ausgangssituation
- 4.3 Funktionalitäten
- 5.5 JDatepicker
- 6 Datenbank
- 7 Quellenverzeichnis
- 8.1 Projektstrukturplan
- 8.4 Klärschlammverordnung Niederösterreich
- 8.5 Protokoll



9.6 Protokoll

Hier sieht man ein Beispiel, wie ein Protokoll während eines Gespräches mit Frau Prof. Danner erfasst wurde.

Protokoll 5. Meeting

BESPROCHENES

- Meeting mit Auftraggeber wurde nicht durchgeführt, aber es wurden per Mail Informationen ausgetauscht
- Rechteverwaltung ist im Großen und Ganzen Fertig, bis auf einen Datenbankfehler
- Grund GUI
- User Stories sind sehr gut strukturiert

EVENTUELL SCHON MIT DEM SCHREIBEN DER DIPLOMARBEIT BEGINNEN

- Entstehung
- Ausgangsituation
- Beschreibung der Technologien

AUFGABEN

- User Stories schicken per Mail
- Protokoll schreiben für Fragen an den Auftraggeber
 - Design
 - Strukturierung
 - Aufgaben die unseren Aufwand nicht sprengt
 - Frau Prof. Danner möchte unbedingt teilnehmen
- An den User Stories weiterarbeiten