

**Prüfer:** Prof. Dr. rer. Nat. Jochen Ludewig  
**Betreuer** Dipl. Inform. Stefan Krauß  
**Beginn am:** 01. Juli 1998  
**Beendet am:** 30. Dezember1998  
**CR-Klassifikation:** D.2.9, K.6.3

Studienarbeit Nr. 1723

# Entwicklung eines Verwaltungs- systems für Änderungsanträge

Daniel Jurak

Institut für Informatik  
Universität Stuttgart  
Breitwiesenstraße 20-22  
D-70565 Stuttgart

<b>1</b>	<b>EINFÜHRUNG .....</b>	<b>4</b>
1.1	Motivation.....	4
1.2	Aufgabe.....	4
1.3	Das Projekt SESAM-2.....	5
1.4	Überblick.....	6
<b>2</b>	<b>GRUNDLAGEN .....</b>	<b>7</b>
2.1	Software Configuration Management.....	7
2.1.1	Gründe für SCM.....	7
2.1.2	Aufgaben des SCM .....	8
2.1.3	Definition.....	9
2.1.4	Tätigkeiten des SCM.....	10
2.2	Änderungsverwaltung .....	12
2.2.1	Gründe für die Verwaltung von Änderungen .....	12
2.2.2	Der Prozeß der Änderungsverwaltung .....	14
<b>3</b>	<b>ANFORDERUNGEN.....</b>	<b>16</b>
3.1	Ermittlungsweise .....	16
3.2	Ermittelte Anforderungen.....	17
3.2.1	Technische Anforderungen.....	21
<b>4</b>	<b>BESCHREIBUNG DES VERWALTUNGSSYSTEMS.....</b>	<b>22</b>
4.1	Aufbau .....	22
4.2	Verwendete Werkzeuge und Programmiersprachen.....	22
4.3	Lebenszyklus eines Änderungsantrags .....	23
4.4	Daten eines Änderungsantrags.....	25
4.5	Datenmodell.....	27
4.6	Das Antragsformular REQUESTITFORM.....	27
4.7	Das Verwaltungsprogramm REQUESTIT .....	28
4.7.1	Hauptfenster .....	28
4.7.2	Datenfenster .....	28
<b>5</b>	<b>PROJEKTINFORMATIONEN .....</b>	<b>30</b>
5.1	Verlauf.....	30
5.2	Mögliche Erweiterungen .....	30
5.3	Abschließende Bemerkungen.....	31

<b>6</b>	<b>GLOSSAR .....</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>LITERATUR.....</b>	<b>34</b>

# 1 Einführung

## 1.1 Motivation

Änderungen sind ein fester Bestandteil in jedem Software-Projekt und führen häufig zu Verwirrung und Chaos unter den Projektbeteiligten, falls diese Änderungen nicht verwaltet und überwacht werden. Dabei sollen nicht nur die Änderungen an den einzelnen Objekten verwaltet werden, sondern alle im Zusammenhang mit diesen Änderungen stehende Objekte, Tätigkeiten und Informationen. Der Bereich des Software Engineering, der sich damit auseinandersetzt, ist das Software Configuration Management (SCM) und die darin definierten Tätigkeiten. Eine dieser Tätigkeiten ist die Änderungsverwaltung. Diese Tätigkeit umfaßt eine Sammlung von Aufgaben, die sich von der Einreichung eines Änderungswunsches in Form eines Änderungsantrags, über die Entscheidungsfindung und der möglichen Umsetzung der Änderung selbst, bis hin zur Speicherung aller änderungsrelevanter Informationen erstreckt. Damit sich die Produktivität der Mitarbeiter durch diese Tätigkeiten nicht verringert, müssen geeignete Werkzeuge zur Unterstützung entwickelt und eingesetzt werden.

Die Ausgangssituation für diese Studienarbeit entstand aus dem momentan laufenden Projekt SESAM-2, welches in der Abteilung Software Engineering der Fakultät Informatik durchgeführt wird. Die Software-Entwicklung in diesem Projekt erstreckt sich über mehrere verschiedene Teilsysteme, die schon seit mehreren Jahren im Einsatz sind. Dabei werden Änderungsanträge zu den einzelnen Teilsystemen zentral verwaltet, jedoch ohne die Unterstützung hierfür geeigneter Werkzeuge.

## 1.2 Aufgabe

Das Ziel dieser Studienarbeit stellt die Entwicklung eines Verwaltungssystems für Änderungsanträge dar. Hierfür soll ein Verwaltungsprozeß beschrieben werden, der den Ablauf und den Umgang mit Änderungsanträgen zu den einzelnen Teilsystemen des Projekts SESAM-2 festlegt. Die in den Änderungsanträgen enthaltenen, sowie während der Verwaltung entstehenden Informationen bzw. Daten, werden in einer Datenbank gespeichert, um sie für weitere Zwecke, wie z.B. eine statistische Erhebung, verwenden zu können. Für die Eingabe der Änderungsdaten durch den Antragsteller wird eine separate Schnittstelle realisiert. Der Antragsverwalter soll durch ein geeignetes Werkzeug bei den Aufgaben der Verwaltung unterstützt werden.

Die bisher in der Abteilung angewandte Vorgehensweise bei der Einreichung und Verwaltung von Änderungsanträgen besteht darin, Softwareprogramme für die Übermittlung von elektronischen Nachrichten sowohl zur Einreichung als auch zur Verwaltung von Änderungsanträgen zu verwenden. Der Grund für diese Vorgehensweise beruht auf der Tatsache, daß diese Programme auf allen Computern der Abteilung vorhanden sind und von allen Mitarbeitern eingesetzt werden.

Außerdem enthalten die eingereichten, strukturlosen Anträge unterschiedliche Daten, die vom Antragsverwalter zu erst auf Vollständigkeit überprüft werden müssen. Anschließend bringt der Verwalter die Daten in eine lesbare Form und speichert diese erneut ab. Diese zeitraubenden Tätigkeiten ermöglichen es dem Verwalter nicht, sich auf das Wesentliche eines Antrags, die gewünschte Änderung, zu konzentrieren.

Des Weiteren werden zusätzliche Informationen und Daten zu der Änderung bzw. dem Änderungsantrag nicht erfaßt. Damit gehen wichtige Informationen für immer verloren und zu einem späteren Zeitpunkt besteht keine Möglichkeit mehr, eine Änderung im Detail nachvollziehen zu können. Die Fragen nach dem Wer, Was, Wann oder Wieso bleiben somit unbeantwortet. Bei dieser Art der Verwaltung fehlt es zum einen an einer geeigneten Darstellung der Daten eines Antrags und zum anderen die Möglichkeit, eventuelle Zusammenhänge zwischen den einzelnen Anträgen zu erkennen. Auch sind mögliche Zwischenzustände eines Antrags für den Antragsverwalter nicht deutlich sichtbar.

Zur Lösung dieser Probleme müssen die folgende Aufgaben bearbeitet werden:

- Die erste Aufgabe besteht darin, die gewünschte und erforderliche Vorgehensweise in der Abteilung zu ermitteln und den daraus resultierenden Verwaltungsprozeß zu beschreiben. Dieser Prozeß dient als Grundlage für die Entwicklung und den Einsatz des Verwaltungssystems. Zusätzlich wird der Lebenszyklus eines Antrags beschrieben, der die Vorgehensweise mit einem Antrag widerspiegelt.
- Bei der nächsten Aufgabe liegt der Schwerpunkt in der Ermittlung der notwendigen Informationen bzw. Daten, die das Verwaltungssystem aufnehmen und bereitstellen soll. Diese Informationen werden einerseits vom Antragsteller bei der Einreichung eines Antrags dem Verwaltungssystem zugeführt, andererseits entstehen während der Verwaltung des Antrags durch den Antragsverwalter weitere Daten. Diese Informationen bzw. Daten müssen ermittelt und festgelegt werden. Basierend auf diesen zu verwaltenden Daten wird ein Datenmodell entworfen, mit dem die Speicherung und Abfrage in einer einfachen Art und Weise möglich sein soll.
- Die letzte Aufgabe widmet sich der Ermittlung der notwendigen Funktionen des Verwaltungssystems. Dabei muß zwischen den beiden Benutzertypen Antragsteller und Antragsverwalter unterschieden werden. Beide Benutzertypen benötigen unterschiedliche Funktionen bzgl. der Vorgehensweise und der Daten, die in den beiden vorherigen Aufgaben ermittelt wurden. Damit sowohl der Antragsteller als auch der Antragsverwalter die nötigen Funktionen nutzen kann, wird jeweils eine graphische Benutzungsschnittstelle implementiert.

### **1.3 Das Projekt SESAM-2**

Dieses Projekt wurde mit dem Ziel geboren, die rechnergestützte Simulation eines Software-Entwicklungsprojekts zu ermöglichen. Eine detailliertere Beschreibung des Projekts, sowie der entwickelten Software, kann der Leser unter [Lude94] nachschlagen. Die Simulation basiert auf dem Zusammenspiel mehrerer, verschiedener Teilsysteme wie z.B. einer Basismaschine, den Übersetzern, sowie den Modellierungs- und Auswertungswerkzeugen. Die erste Version der Systeme wurde in der Programmiersprache Smalltalk programmiert und ist heute durch eine zweite Version, die in Ada95 realisiert wurde, ersetzt worden. Das Projekt, welches sich mit der Entwicklung der zweiten Version der Simulations-Software beschäftigt, erhielt die Bezeichnung SESAM-2. An der Entwicklung waren und sind die Mitarbeiter der Abteilung, einige Studenten in Form ihrer Studien- und Diplomarbeiten, sowie studentische Hilfswissenschaftler beteiligt.

---

## 1.4 Überblick

Um dem Leser das nötige Verständnis für diese Studienarbeit zu vermitteln, wurde auf die Erkenntnisse aus den Vorlesungen zu Software Engineering [Lude95], sowie auf die verfügbare Literatur zum Thema SCM zurückgegriffen. Diese Grundlagen werden im zweiten Kapitel dieser Ausarbeitung beschrieben. Dabei werden alle wichtigen Begriffe aus dem Bereich des SCM aufgeführt und erläutert.

Basierend auf diesen Grundlagen werden dann im dritten Kapitel die Anforderungen an das Verwaltungssystem zusammengetragen. Dabei steht vor allem der Prozeß der Änderungsverwaltung, die zu verwaltenden Daten sowie die Funktionalität des Verwaltungssystems im Vordergrund.

Das vierte Kapitel widmet sich dem entwickelten Verwaltungssystem. Darin werden im Detail, die zu verwaltenden Daten und das dazugehörige Datenmodell, der Aufbau der graphischen Benutzungsschnittstellen sowie die zur Verfügung stehenden Funktionen beschrieben.

Im fünften Kapitel werden von mir noch ein paar abschließende Bemerkungen zum Verlauf der Studienarbeit, den möglichen Erweiterungen des Verwaltungssystems, sowie mein persönlicher Eindruck zu dieser Studienarbeit dargelegt.

## 2 Grundlagen

Im folgenden Kapitel werden die benötigten Grundlagen zum besseren Verständnis der Studienarbeit zusammengetragen und ausführlich erläutert. Der Leser erfährt eine Einführung in den Bereich des Software Configuration Management und die in diesem Bereich definierten Tätigkeiten. Eine dieser Tätigkeiten ist die Änderungsverwaltung, die abschließend in diesem Kapitel näher betrachtet wird.

### 2.1 *Software Configuration Management*

Wie aus der Bezeichnung ersichtlich ist, beschäftigt sich das Software Configuration Management mit dem Bereich Software. Doch die Ursprünge liegen nicht in diesem Bereich, sondern wie so oft in der Informationstechnologie, im Bereich Hardware [Tich94]. Das Configuration Management spielte in den Fünfziger Jahren dieses Jahrhunderts erstmalig bei der Entwicklung von Raumfahrzeugen eine Rolle. In diesem Sektor ergaben sich bei Entwurf und Entwicklung von Prototypen sehr viele undokumentierte Änderungen, die es nahezu unmöglich machten, aus einem Prototypen eine Serie (oft auch nur einzelne Stücke) von baugleichen Raumfahrzeugen produzieren zu können. Um diese Änderungen und deren Entscheidungsgrundlagen in einer wiederverwendbaren Form zu erhalten und für spätere Zwecke, wie z.B. die Serienfertigung verwenden zu können, mußten geeignete Vorgehensweisen und Tätigkeiten definiert werden. Dies war die Geburtsstunde des Configuration Management.

So wie das Configuration Management die Änderungen bei der Entwicklung im Bereich Hardware verwaltet, beschäftigt sich das Software Configuration Management mit den Änderungen, die bei der Entwicklung von Software auftreten. Das Software Configuration Management ist ein eigenständiger Teilbereich des Software Engineering und wird als eine „umbrella“-Tätigkeit bezeichnet [Pres94]. Diese Bezeichnung resultiert aus der Tatsache, daß sich der Einsatzbereich der definierten SCM-Tätigkeiten über den gesamten Software-Lebenszyklus erstreckt, der auch die Software-Wartung miteinschließt. Eine Begrenzung der Tätigkeiten auf die Software-Entwicklung würde den Nutzen, der aus den Tätigkeiten resultiert, auch nur auf diesen Bereich des Software-Lebenszyklus beschränken. Doch Änderungen treten zu jeder Zeit in einem Projekt auf und können nicht auf einzelne Zeitpunkte oder Bereiche eingegrenzt werden.

#### 2.1.1 Gründe für SCM

Die Gründe für SCM entsprechen teilweise den Gründen, die zur Entstehung des Software Engineering geführt haben. Dabei sind diese Gründe, wie die Steigerung der Qualität der entwickelten Software, die Reduzierung der Entwicklungskosten und die Einhaltung des zeitlichen Rahmens bei der Entwicklung, jedoch nicht die einzigen, die für das Software Configuration Management sprechen. Weitere Gründe resultieren aus den heutigen technischen Möglichkeiten bei der Entwicklung [Tich94].

- Unterstützung unterschiedlichster Einsatzplattformen

In der heutigen Zeit existieren eine Vielzahl von unterschiedlichen Plattformen sowohl im Bereich Software als auch im Bereich Hardware (Unix, Apple Macintosh, OS/2, Windows, Windows NT, usw.), auf denen die Entwicklung stattfindet, und auf der die Software eingesetzt werden soll. Um eine Vielzahl dieser Plattformen unterstützen zu können, müssen die Komponenten für unterschiedliche Plattformen entwickelt werden.

- Steigende Komplexität und Größe der Software

Die steigenden Anforderungen an die heutigen Software hat zur Folge, daß sich die Anzahl der Komponenten einer Software stark erhöht, und folglich auch die Komplexität zunimmt. Um den Überblick über die Vielzahl der Komponenten und ihre Zusammensetzung zum funktionsfähigen System nicht zu verlieren, erfordert es einen Art Verwaltung, die zu jeder Komponente dessen Bedeutung im System kennt.

- Parallele und verteilte Entwicklung

Durch die Entwicklungen im Bereich Netzwerk-Technologie und dem rasanten Wachstum des Internets, ist es heutzutage möglich, die Entwicklung auf mehrere Entwicklungsgruppen, die geographisch an verschiedenen Orten sind, zu verteilen. Dabei kann sich die Entwicklung auf verschiedenen Komponenten eines Systems, aber auch auf unterschiedlichen Varianten einer Komponente, beziehen. Diese geographisch verteilte und zeitlich parallele Entwicklung erfordert ein sehr hohes Maß an Koordination und Kommunikation.

- Steigende Anzahl der Mitarbeiter an einem Projekt

Eine Folge aus der steigenden Komplexität und Größe der Software, ist die steigende Anzahl von Mitarbeitern. Je größer die Anzahl der Mitarbeiter, desto schwieriger wird es die Kommunikation und Koordination zwischen den Beteiligten aufrecht zu erhalten. Hierzu benötigen die Mitarbeiter eine Unterstützung, damit sie ihre Tätigkeiten, auch bei aufwendigen Änderungen, in der gewünschten Art und Weise ausüben können.

### 2.1.2 Aufgaben des SCM

Wie schon erwähnt, spielen Änderungen im gesamten Software-Lebenszyklus eine sehr große Rolle. Ohne eine Verwaltung dieser Änderungen und deren Auswirkungen auf andere Objekte, entsteht Verwirrung und Chaos unter den Projektbeteiligten. Doch um dies zu vermeiden bzw. auf das Minimum zu reduzieren, müssen die Aufgaben des Software Configuration Management zu aller erst identifiziert werden. Diese Aufgaben sollen allen Projektbeteiligten bei der Koordination und Kommunikation ihrer Tätigkeiten helfen und das Chaos so klein wie möglich halten. Zu den Aufgaben des SCM gehören:

- Alle entwickelten Komponenten werden einer zentralen Verwaltung unterstellt und somit vor unkontrollierten Änderungen geschützt.
- Um den Überblick über den Aufbau der Software aus den einzelnen Komponenten nicht zu verlieren, müssen die Beziehungen der Komponenten zueinander verwaltet werden.

- 
- Alle entwickelten Komponenten erhalten eine eindeutige und aussagekräftige Bezeichnung. Damit wird es ermöglicht, die Komponente eindeutig zu identifizieren.
  - Im Laufe der Zeit entstehen von jeder Komponente mehrere Versionen, die den jeweiligen Entwicklungsstand reflektieren. Um zukünftig jede benötigte Konfiguration der Software bzw. des Systems rekonstruieren zu können, müssen alle Versionen einer Komponente gespeichert und verwaltet werden.
  - Alle Änderungen zu einer Komponente müssen dokumentiert und gespeichert werden, um zu einem späteren Zeitpunkt die Entwicklung der Komponente nachvollziehen zu können.
  - Bevor Änderungen durchgeführt werden können, müssen diese durch Personen bewilligt werden.
  - Die durchgeführten Änderungen müssen auf Konformität mit den Entwicklungsrichtlinien überprüft werden.
  - Die Kommunikation zwischen den Mitarbeitern soll durch Bereitstellung der notwendigen Informationen unterstützt werden.
  - Zu allen Komponenten, die dem SCM unterstellt sind, müssen aktuelle und aussagekräftige Zustandsinformationen bereitgestellt und gespeichert werden.

### 2.1.3 Definition

Für die Definition von Standards in der Informationstechnologie sind mehrere große Institutionen verantwortlich. Dazu gehören das „Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)“, die „International Organization for Standardization (ISO)“ sowie das „Software Engineering Institute (SEI)“ an der Carnegie Mellon Universität, USA. Alle drei Institutionen haben eine Definition zum Begriff „Software Configuration Management“ veröffentlicht. Diese drei Definitionen unterscheiden sich jedoch nur in der Formulierung, und daher habe ich mich für die wohl am häufigsten genannte Definition in der Literatur, den IEEE Standard 828-1990, entschieden [IEEE91].

„SCM activities are traditionally grouped into four functions:

- configuration identification:  
identify, name, and describe the documented physical and functional characteristics of the code, specifications, design, and data elements to be controlled for the project.
- configuration control:  
request, evaluate, approve or disapprove, and implement changes.
- status accounting:  
record and report the status of project configuration items [initial approved version, status of requested changes, implementation status of approved changes].
- configuration audit and reviews:  
determine to what extent the actual configuration item reflects the required physical and functional characteristics.“

*Abbildung 2.1: IEEE Definition zu SCM*

Die zweite Definition stammt vom SEI und soll deutlich machen, daß jeder Standard auch neuen Anforderungen angepaßt werden sollte. Diese Definition SEI-92-TR-8 basiert auf der ersten Definition des IEEE und stellt eine mögliche Erweiterung der Definition des SCM dar.

„The IEEE definition of SCM needs to be broadened to encompass :

- Manufacturing:  
managing the construction and building of the product.
- Process management:  
ensuring the correct execution of the organization's procedures, policies, and life-cycle model.
- Team work:  
controlling the work and interactions between multiple developers on a product.“

*Abbildung 2.2: SEI Zusatzdefinition zu SCM*

#### **2.1.4 Tätigkeiten des SCM**

Der Bereich des SCM gliedert sich nach der Definition des IEEE in vier Tätigkeiten auf: die Identifikation, die Änderungsverwaltung, die Zustandsüberwachung und die Konfigurationskontrolle. Alle vier Tätigkeiten zusammen betrachtet verfolgen das Ziel, die durch unkontrollierte Änderungen entstehende Verwirrung unter den Projektbeteiligten zu vermeiden. Diese Verwirrung wird deutlich, wenn sich die Projektbeteiligten ständig Fragen stellen, wie z.B. „Gestern hat dies aber funktioniert. Was ist in der Zwischenzeit damit passiert ?“, „Wurde der

Fehler bereits behoben?“ oder „Welche Version soll heute verwendet werden?“. Und ein weiterer, negativer Effekt der Verwirrung ist der, daß die Projektbeteiligten davon abgehalten werden, produktiv zu sein. Sie vergeuden wertvolle Zeit damit, Antworten auf ihre Fragen zu erhalten [Babi84].

- Identifikation (configuration identification)

Die Identifikation gruppiert eine Anzahl von Aufgaben, die die einzelnen Komponenten und ihrer Dokumentation zum Inhalt haben. Mit der ersten Aufgabe ist die Entscheidung darüber zu treffen, ob eine Komponente ein Teil der fertigen Software darstellt. Falls dies der Fall ist, so wird die Komponente zu einem Konfigurationselement, welches verwaltet werden muß. Zusätzlich zu den Komponenten selbst, muß auch die dazugehörige Dokumentation verwaltet werden.

Zu den weiteren Aufgaben zählt die Entscheidung über die Bezeichnung bzw. Namensgebung der einzelnen Komponenten. Diese soll garantieren, daß jede Komponente in der gesamten Menge eindeutig zu identifizieren ist. Des weiteren muß ein Nummerierungsschema für die Komponenten festgelegt werden, um die Entwicklung der einzelnen Komponenten anhand dieser Nummer erkennen zu können. Diese Nummerierung stellt dann die weitläufig bekannte Versionsnummer dar.

Eine weitere Aufgabe der Identifikation besteht darin, den Aufbau der Software, welche aus den einzelnen Komponenten besteht, zu verwalten. Dabei werden Informationen zu den Abhängigkeiten bzw. Beziehungen der einzelnen Komponenten zueinander verwaltet. Ändert sich der Aufbau des Produkts, so kann es vorkommen, daß einige Komponenten neu hinzukommen bzw. wegfällen.

- Änderungsverwaltung (configuration control)

Diese SCM-Tätigkeit beschäftigt sich in erster Linie mit den Änderungen und den damit verbundenen Aufgaben. Zu diesen Aufgaben wird das Festlegen der Form eines Änderungsantrags und die Art und Weise, wie dieser Änderungsantrag eingereicht werden soll, gezählt. Darüber hinaus beinhaltet diese Tätigkeit die Aufgabe, einen eingereichten Änderungsantrag nach bestimmten Kriterien, wie z.B. den Kosten und dem zeitlichen und personellen Aufwand, zu bewerten und über die mögliche Umsetzung der Änderung zu entscheiden. Eine weitere Aufgabe der Änderungsverwaltung behandelt die Umsetzung einer bewilligten Änderung.

- Zustandsüberwachung (status accounting)

Bei dieser Tätigkeit geht es darum, Informationen bzgl. durchgeführter Änderungen zu verwalten und zur Verfügung zu stellen im Vordergrund. Die zentrale Aufgabe ist, alle Informationen bzgl. einer umgesetzten Änderung zu sammeln und diese zugänglich zu machen. Dabei ist zu beachten, daß verschiedenen Personen bzw. Personengruppen eine unterschiedliche Darstellung der Informationen benötigen.

- Konfigurationskontrolle (configuration audit)

Diese Tätigkeit beschäftigt sich mit den Komponenten eines Systems, die von einer umgesetzten Änderung betroffenen sind. Die Aufgaben, die mit dieser Tätigkeit verbunden sind, befassen sich mit der Überprüfung und der Kontrolle von umgesetzten Änderungen.

Dabei werden Fragen bzgl. der korrekten Vorgehensweise bei der Umsetzung, sowie das Ergebnis der Umsetzung thematisiert. Diese Aufgaben sollen sicherstellen, daß zu einem späteren Zeitpunkt jeder einzelne Zustand einer Komponente während des Änderungsprozesses zurückverfolgt werden kann.

## 2.2 Änderungsverwaltung

Die Ausgangssituation für die Änderungsverwaltung entsteht durch das Aufkommen eines Änderungswunsches. Dieser Wunsch nach einer Änderung kann sich aus den unterschiedlichsten Situationen heraus ergeben [Whit91].

- Eine solche Situation entsteht z.B. durch neue oder veränderte Anforderung an die Software. Dies kann der Wunsch des Benutzers nach zusätzlichen oder verbesserten Funktionen sein.
- Die Verwendung neuer oder verbesserter Programmier Techniken bei der Entwicklung der Software können Änderungen des internen Aufbaus einer Software notwendig machen.
- Eine ungenaue oder nicht vollständige Spezifikation kann zu falsch interpretierten oder fehlenden Funktionen bei der Entwicklung der Software führen, die nachträgliche Änderungen mit sich bringen.
- Bei der Benutzung der Software treten Fehler auf, die in der Testphase nicht entdeckt worden sind.
- Die ursprünglich betrachtete Umgebung, in der die Software eingesetzt werden soll, erfährt Veränderungen. Diese Veränderungen resultieren dann in dem Änderungswunsch, so daß die Software auch in dieser neuen Umgebung zu verwenden ist

### 2.2.1 Gründe für die Verwaltung von Änderungen

An zwei Beispielen soll dem Leser deutlich gemacht werden, wieso es von so großer Bedeutung ist, Änderungen zu verwalten. Die Beispiele zeigen aus verschiedenen Perspektiven, welche Situationen ohne Verwaltung entstehen können. Dabei sind sie nicht als vollständige Abdeckung aller möglichen Situationen gedacht, sondern sollen dem Leser die Gründe für die Verwaltung deutlich aufzeigen.

#### Beispiel Nr.1:

Stefan ist als Entwickler in einem Projekt angestellt. Seine Hauptaufgabe besteht darin, geeignete Algorithmen zur Sortierung von Daten zu implementieren. Die Ausgangssituation sieht wie folgt aus: er hat einen Algorithmus in einer Prozedur implementiert, diesen getestet und die Prozedur den anderen Entwicklern zur Verfügung gestellt. Beim Lesen einer Fachzeitschrift über Algorithmen entdeckt er einen Artikel, indem ein weiterer Algorithmus vorgestellt wird, der bei der Sortierung schneller ist als der bisher von ihm verwendete. Folgende mögliche Situationen könnten hieraus entstehen:

- Er machen sich sofort an die Arbeit und implementiert diesen schnellen Algorithmus. Leider fehlt ihm die Zeit zum Testen, und er erkennt nicht, daß der neue Algorithmus in 99% der Tests nicht das gewünschte Ergebnis liefert. Nachdem das gesamte System aus der entwickelten Software zusammengebaut wurde, bricht ein Chaos in der Entwicklungsabteilung aus, da das System anscheinend nicht mehr funktioniert.
- Er ersetzen seinen bisherigen Algorithmus durch den schnelleren und testen diesen. Dabei fällt der neue Algorithmus, aufgrund eines Speicherfehlers, in etwa 1% der Tests durch. Das System aber bearbeitet im Moment des auftretenden Speicherfehlers eine ganz andere Prozedur, die keinerlei Hinweise auf seinen Sortieralgorithmus enthält
- Er ist vom neuen Algorithmus begeistert und implementieren diesen innerhalb weniger Tage. Anschließend führt er gewissenhaft alle Tests durch und vergißt dabei, seine restlichen Aufgaben zu bearbeiten. Das Ergebnis seiner Arbeit: das Projekt liegt eine Woche hinter dem Zeitplan zurück.
- Stefan implementieren den neuen Algorithmus und alle Test verlaufen nach Plan. Die Daten, die der Algorithmus erhält, sind schon in einer groben Form vorsortiert. Leider hat er beim Lesen des Artikels übersehen, daß der neue Algorithmus nur auf unsortierten Daten seine Vorzüge besitzt. Er erkennt, daß seine alte Implementierung doch die bessere Lösung war.
- Er ist sich der Probleme einer Änderung bewußt, und unternimmt nichts. Seine Idee der Verwendung eines schnelleren Algorithmus landet auf dem Gedankenmüll.

### **Beispiel Nr.2:**

Diesmal schlüpfen Sie in die Rolle des Projektleiters. Das System, daß entwickelt werden soll, besteht aus mehreren Software-Modulen. An jeweils einem Software-Modul arbeitet ein einzelnes Entwicklerteam. Die Entwicklung läuft bisher nach Plan und alle sind mit ihren Aufgaben beschäftigt. Nun tritt der Leiter der Marketing-Abteilung auf den Plan und überreicht ihnen eine Liste mit Änderungswünsche. Sie wissen, daß sie diese Wünsche nicht einfach ignorieren können und Sie schauen sich die Liste etwas genauer an.

Sie erkennen mit Entsetzen, daß sich die Änderungen nicht nur auf Kleinigkeiten beziehen, sondern größere Änderungen sowohl am Design als auch an einzelnen oder mehrerer Modulen gleichzeitig notwendig werden. Der Zeitplan kann mit diesen gewünschten Änderungen nicht mehr eingehalten werden, denken Sie sich. Wie wollen Sie die Änderungen angehen, ohne zu wissen, wie groß der Aufwand (Zeit Kosten, Personal) sein wird, und welche weiteren Änderungen nötig sind, um die Wünsche der Marketing-Abteilung zu erfüllen. Ebenso wäre es für Sie sehr interessant zu wissen, welche Gründe für diese Änderungen vorliegen.

Die Situationen aus dem ersten Beispiel und die gesuchten Antworten im zweiten Beispiel können durch die Verwaltung von Änderungen vermieden bzw. ermittelt werden. Der dabei notwendige bürokratische Aufwand ist im Vergleich zum dadurch erzielten Nutzen eher als gering einzuschätzen.

## 2.2.2 Der Prozeß der Änderungsverwaltung

Beginnend mit der Definition des Verwaltungsprozesses, wird der Grundstein für die Verwaltung von Änderungsanträgen gelegt. Dieser Prozeß soll den Ablauf und die Vorgehensweise beim Umgang mit Änderungsanträge, vom Aufkommen des Änderungswunsches bis hin zu der Benachrichtigung über das Ergebnis des eingereichten Änderungsantrags, beschreiben [Pres94]. Dabei werden einzelne Aufgaben im Prozeß zur deutlichen Abgrenzung zu den restlichen SCM-Tätigkeiten weggelassen.

- Die Einreichung

Der erste Schritt hierzu ist es festzulegen, in welcher Form und auf welchem Weg der Änderungsantrag vom Antragsteller zum Antragsverwalter gelangen soll. Die am einfachsten und schnellsten zu realisierende Form der Antragstellung wird durch die Verwendung eines Papierformulars ermöglicht. Diese müssen dem Antragsteller frei zugänglich und in ausreichendem Maße vorhanden sein. Eine weitere, etwas modernere Möglichkeit stellt die Verwendung von Computern und eines Netzwerks dar, mit denen sich die Antragstellung erheblich vereinfachen läßt.

Ist die Form und die Art der Einreichung festgelegt, so müssen noch die im Antrag enthaltenen Informationen bestimmt werden. Diese Informationen sollten eine aussagekräftige Beschreibung zur Person des Antragstellers, der gewünschten Änderung, sowie der Gründe für diese Änderung, beinhalten.

- Die Analyse

Dieser Teilprozeß beschäftigt sich mit der Analyse des Änderungsantrags. Dabei dienen die Aufgaben in diesem Teilprozeß als eine Art Filter für den folgenden Teilprozeß der Entscheidungsfindung.

Ist der Änderungsantrag beim Antragsverwalter angekommen, so wird der Änderungsantrag einer ersten Untersuchung unterzogen. Hierbei werden die Daten des Antrags begutachtet und falls Unklarheiten bestehen bzw. Daten fehlen, so wird der Antragsteller vom Antragsverwalter darauf hingewiesen und um Verbesserung bzw. Ergänzung der Antragsdaten gebeten.

Wurde alle Daten vollständig und korrekt vom Antragsteller eingetragen, so werden Abschätzung, z.B. über die Kosten, den personellen und zeitlichen Aufwand, sowie Komplexität und Dringlichkeit der Änderung selbst, vorgenommen und zu den bereits gesammelten Daten des Antrags hinzugefügt. Diese zusätzlichen Informationen und die bereits vorhandenen Daten bilden die Grundlage, auf der die Entscheidung für oder gegen die Umsetzung, gefällt werden soll.

- Die Entscheidungsfindung

Dieser Teilprozeß der Entscheidungsfindung dient nur einem Zweck: der Annahme oder Ablehnung eines Änderungsantrags.

Die Aufgabe besteht darin, die Art und Weise der Entscheidungsfindung sowie den daran beteiligten Personen, festzulegen. Dabei sollte die in der Abteilung oder im Projekt üblichen Besetzung in Betracht gezogen werden. Aber auch andere Formen der Zusammensetzung können hierfür angewandt werden.

Ist einmal die Zusammensetzung des Änderungsausschuß festgelegt, so stellt sich noch die Frage nach der Art des Zusammentreffens. Hier gilt in etwa das gleiche wie für die Besetzung des Ausschusses. Es kann dabei auf die bisherige Art des Zusammentreffens zurückgegriffen werden, aber auch andere Formen des Zusammentreffens könne hier zum Zuge kommen.

- Die Umsetzung

Dieser Teilprozeß legt die weitere Vorgehensweise bei einem bewilligten Änderungsantrag fest. Wurde der Antrag abgelehnt, so bleibt nur noch die Benachrichtigung des Antragstellers über diese Entscheidung übrig.

Die bisher zu diesem Änderungsantrag eingereichten und hinzugefügten Daten werden noch um die Entscheidungsdaten erweitert und an einer geeigneten Stelle, meistens in einer Datenbank, gespeichert.

Fand der Änderungsantrag die Zustimmung des Änderungsausschusses, so muß die Umsetzung der Änderung einer Person oder Gruppe von Personen zugewiesen werden. Die zur Umsetzung notwendigen Informationen und Daten werden zur Verfügung gestellt. Diese Daten bzw. Informationen enthalten die exakten Bezeichnung der Objekte, die von der Änderung betroffen sind, sowie die exakt formulierte Aufgabe, die diese Änderung realisieren soll. Der weitere Vorgang der Umsetzung sollte der bisher im Projekt bzw. in der Abteilung angewandten Entwicklung entsprechen. Abweichungen von der bisherigen Entwicklungsweise sind bei der Umsetzung einer Änderung auch möglich. Jedoch sollten diese im voraus eindeutig festgelegt werden, um ungewollte Ergebnisse der Umsetzung zu vermeiden.

Nachdem die Umsetzung durchgeführt wurde, muß der Antragsverwalter darüber in Kenntnis gesetzt werden. Erst dann kann die Information über die Änderung den anderen Entwicklern zur Verfügung gestellt werden.

- die Benachrichtigung

Der letzte Teilprozeß zur Änderungsverwaltung definiert, welche Personen oder Abteilungen von der umgesetzten Änderung Informationen erhalten müssen. Zum einen ist dies natürlich der Antragsteller, aber auch andere Personen oder Abteilungen können diese Information benötigen. Ebenso eine große Rolle spielt die Art der Informationen, die an die entsprechende Stelle übermittelt werden muß. Nicht jede Information ist auch für jede Person brauchbar. Der Entwickler bevorzugt Informationen, die die funktionale Veränderung betreffen oder die neue Versionsnummer der Komponenten, die von dieser umgesetzten Änderung betroffen waren.

### 3 Anforderungen

In diesem Kapitel werden die Anforderungen an das Verwaltungssystem für Änderungsanträge zusammengetragen. Dabei werden die Anforderungen an die Vorgehensweise bzw. den Verwaltungsprozeß, sowie an die zu verwaltenden Daten und an die Funktionalität des Verwaltungssystems, mittels verschiedener Methoden ermittelt. Diese Anforderungen dienen als Grundlage für den weiteren Entwurf und die Entwicklung des Verwaltungssystems.

#### 3.1 Ermittlungsweise

In diesem Abschnitt werden einige der möglichen Methode zur Ermittlung von Anforderungen beschrieben. Diese Methoden sind sicher nicht die einzigen, die zur Ermittlung angewandt werden können, doch im Hinblick auf die erreichbaren Ergebnisse erschienen sie für diese Studienarbeit als ausreichend. Folgende Methoden wurden von mir in Betracht gezogen:

- Literaturrecherche

Die wohl geläufigste Methode zur Ermittlung von Anforderungen besteht darin, themenspezifische Dokumente zusammenzutragen und diese gründlich und intensiv zu studieren. Diese unter der Bezeichnung Literaturrecherche bekannte Methode ermöglicht das Aufbauen eines Grundwissens zum Thema. Des weiteren erhält der Leser einen Überblick über die Zusammensetzung des Themas und kann Zusammenhänge zu anderen Themen erkennen.

Der große Vorteil dieser Methode ist das Erlangen von umfangreichen Grundkenntnissen zum Thema, die für das Verständnis der Aufgaben sowie für die Anwendung weiterer Methoden, Voraussetzung sind.

- Interview

Bei der Methode des Interviews werden vorbereiteten Frage zu einem Thema an die Gesprächspartner gestellt. Ihre Antworten erfolgen meistens in einer mündlichen Form, können aber schriftlich vom Fragesteller festgehalten werden und zu einem späteren Zeitpunkt analysiert bzw. ausgewertet werden.

Der Vorteil dieser Methode ist es, daß der Fragende die Rolle des Befragten im Zusammenhang mit dem Thema kennt. Dies ermöglicht dem Fragenden, die Fragen auf diese Rolle zuzuschneiden. Die dadurch erhaltenen Informationen können sehr spezifisch ausfallen, jedoch sind sie von großem Nutzen, da sie rollenspezifische Informationen enthalten, die die allgemeinen Informationen zum Thema vervollständigen.

- Fragebogen

Eine weitere Methode zur Ermittlung von Anforderungen ergibt sich aus der Verwendung eines Fragebogens. Diese Methode erfordert eine gewisse Grundkenntnis des Fragenden zum Thema, um die Frage verständlich und eindeutig zu formulieren, und in einer logischen Reihenfolge zu präsentieren.

Der große Vorteil dieser Methode besteht in der Form der erhaltenen Antworten. Diese liegen dem Fragenden nach der Bearbeitung des Fragebogens durch den Befragten in einer schriftlichen Form vor.

- Prototyp

Das Erstellen eines Prototypen ist eine weitere Möglichkeit, um Informationen und Anforderung zu ermitteln. Diese Methode ist besonders bei der Entwicklung von Software mit einer graphischen Benutzungsoberfläche in Betracht zu ziehen, bei den eine Vielzahl von Benutzern die Software einsetzen sollen. Ein Prototyp vermittelt den Entwicklern einen frühzeitigen Eindruck über die Akzeptanz der Software, insbesondere über die gewünschten Interaktionsmöglichkeiten zwischen den Benutzern und der Software.

Ein Nachteil dieser Methode besteht im zeitlichen Aufwand, um den Prototypen zu erstellen und den Benutzern zu präsentieren bzw. den Prototypen zum aktiven Testen durch die Benutzer bereitzustellen. Die Ergebnisse einer Präsentation bzw. eines Probelaufs betreffen meist nur die graphische Darstellung und die Funktionalität des Programms. Diese Ergebnisse führen zwar zu einer Verbesserung der Benutzerschnittstelle der Software und der in der Software enthaltenen Funktionalität, jedoch bleiben weitere Anforderungen von dieser Methode unberührt.

Die Entscheidung für die Anwendung der einen oder anderen Methode, habe ich auf Grund einiger Voraussetzungen zu dieser Studienarbeit getroffen. Das Studieren von themenspezifischen Dokumenten gehört wie fast bei allen schriftlichen Arbeiten an der Universität zu den fest vorgegebenen Methoden. Ohne diese Methode wäre es unmöglich eine Studienarbeit bzw. eine ähnliche Arbeit dieses Umfangs, in zufriedenstellender Art und Weise zu bearbeiten. Die Methode des Fragebogens wurde von mir aus dem Grund gewählt, da die Anzahl der Benutzer des Verwaltungssystems doch relativ klein ist. Sie wurde auf etwa 1-10 Personen festgelegt. Innerhalb dieser Benutzergruppe existieren aus der Sicht des Verwaltungssystems nur zwei Benutzertypen: der Antragsteller und der Antragsverwalter. Die Antworten dieser beiden Benutzertypen waren ausreichend, um einen umfangreichen Katalog an Anforderungen an das Verwaltungssystem zu bekommen. Die im Anschluß an den Fragebogen geführten Interviews, besonders jenes, mit dem momentanen Antragsverwalter, komplettierte die bisherigen Anforderungen. Die Methode des Prototypen wurde von mir nicht angewandt, da die graphische Benutzungsschnittstelle nur einfache Funktionen zur Verfügung stellt und somit die Interaktionsmöglichkeiten nicht sehr komplex aufgebaut sind. Des weiteren stand die graphische Darstellung der Benutzungsoberfläche bei der Entwicklung nicht im Vordergrund.

### **3.2 Ermittelte Anforderungen**

In den folgenden Abschnitten werden die von mir, mit den Methoden der Literaturrecherche, des Fragebogens und des Interviews ermittelten Anforderungen an das Verwaltungssystem aufgelistet und im Detail beschrieben. Die Anforderungen werden nach der Zugehörigkeit zur Vorgehensweise, den zu verwaltenden Daten oder den Funktionen gruppiert

#### **Vorgehensweise**

- Die Einreichung eines Antrags kann von allen Projektbeteiligten vorgenommen werden.

Die Einreichung soll keiner Beschränkung bzgl. der Personen, die am Projekt SESAM-2 beteiligt sind, unterliegen. Jeder Projektbeteiligte kann und darf einen Antrag einreichen.

- Die Einreichung muß so einfach wie möglich sein.

Die Einreichung sollte keine unüberwindliche Hürde darstellen, welche die Projektbeteiligten davon abhalten könnte, die Einreichung eines Antrags nicht durchzuführen.

- Verwendung eines Antragformulars in elektronischer Form.

Für die Form des Antragformulars wurde eine elektronische Form gewählt. Diese Form garantiert die Verfügbarkeit eines Formulars zu jedem Zeitpunkt und ermöglicht eine einfache Einreichung.

- Eine Form des Antragformulars wird für unterschiedliche Antragstypen verwendet.

Für die Einreichung von Informationen zu einer Änderung oder einem Fehler wird eine Form des Antragsformulare verwendet. Die Unterscheidung des Antrags zu einer Änderung und dem zu einem Fehler, wird durch ein gesondertes Datenfeld im Antragsformular realisiert.

- Die eingereichten Daten werden in einer Datenbank gespeichert.

Die mit dem Antrag eingereichten Daten werden für die weitere Verwendung durch den Antragsverwalter in einer Datenbank gespeichert. Die Speicherung in der Datenbank ermöglicht die weitere Bearbeitung der Daten sowie das Hinzufügen zusätzlicher Daten, die während der Verwaltung entstehen.

- Der Antragsteller erhält eine Einreichungsbestätigung mit der Antragsnummer bei erfolgter Speicherung.

Nach erfolgter Speicherung erhält der Antragsteller eine Einreichungsbestätigung. Diese enthält zusätzlich die Antragsnummer, unter welcher die Daten gespeichert wurden. Dies ermöglicht dem Antragsteller den Status dieser Antrags beim Antragsverwalter zu erfragen.

- Anträge im Zustand „Neuzugang“ können vom Antragsverwalter gelöscht werden.

Dies ist die einzige Löschfunktion, die für Anträge realisiert wurde. Der Grund hierfür liegt bei der Einreichung des Antrags. Es kann vorkommen, daß ein Antrag nicht sinnvolle Daten enthält oder aber ein identischer Antrag mehrfach eingereicht worden ist. Daher muß der Antragsverwalter diese bedeutungslosen Anträge bzw. die Duplikate aus der Datenbank entfernen können.

## Daten

- Die Daten im Antragsformular beantworten die Fragen „Wer, Was und Wieso“.

Die bei der Antragstellung eingetragenen Daten müssen die Fragen „Wer, Was und Wieso“ ausreichend beantworten [Berl92]. Das „Wer“ dient zur eindeutigen Zuordnung des Änderungsantrags zum Antragsteller. Die zweite Frage, das „Was“, bezieht sich auf die Änderung selbst. Die letzte Frage im Antragsformular befaßt sich mit den Gründen für die Änderung. Die Antworten zu diesen Fragen liefern alle wichtigen Informationen, die für die weitere Bearbeitung des Antrags notwendig sind.

- Informationen zur Person des Antragstellers bestehen aus Name und Email-Adresse

Diese beiden Informationen sind zur eindeutigen Zuordnung für die am Projekt beteiligten Personen zu einem Antrag als ausreichend anzusehen. Weitere personenspezifische Informationen wie Telefonnummer, Adresse oder Firma sind nicht notwendig, da das System nur für den abteilungsinternen Einsatz entwickelt werden soll.

- Die Daten eines Antrags übersichtlich darstellen.

Die Daten, die zu einem einzelnen Antrag gespeichert wurden, werden alle in einer übersichtlichen Art dargestellt. Diese Art der Darstellung erleichtert dem Antragsverwalter, einen schnellen Überblick über den Antrag zu erhalten.

- Die Antragsnummer enthält keine weiterführenden Informationen

Die bisher verwendete Kennzeichnung hatte folgenden Aufbau:

<Teilsystem><Antragstyp><Antragsnummer> -V<Versionsnummer>R<Releasenummer>

Die neue Kennzeichnung besteht nur aus einer vierstelligen Antragsnummer. Die in der alte Kennzeichnung enthaltene Information bzgl. des Teilsystems, wird durch die Bezeichnung der Datenbank überflüssig. Die Informationen bzgl. des Antragstyps, der Versions- und Releasenummer sind jetzt als eigenständige Datenfelder realisiert worden und können daher in der neuen Bezeichnung wegfallen.

## Funktionen

- Die Zustandsänderungen müssen durch den Antragsverwalter durchgeführt werden.

Jeder Antrag befindet sich zu jedem Zeitpunkt nach der Einreichung in einem Zustand. Soll der Antrag von seinem Momentanzustand in den nächst möglichen Zielzustand überführt werden, so muß dies explizit durch den Antragsverwalter geschehen. Hierzu wird eine Funktion zur Verfügung gestellt, mit der diese Zustandsänderung durchgeführt wird.

- Das Erstellen einer neue Datenbank soll möglich sein.

Der Antragsverwalter soll die Möglichkeit haben, jederzeit eine neue Datenbank anzulegen. Diese Datenbank kann nur für Testzwecke (Studenten), aber ebenso für ein neues Teilsystems des Projekts SESAM-2, erstellt werden.

- Bestehende Datenbank löschen

Eine zu Testzwecken angelegte Datenbank kann, nachdem sie ihre Aufgabe erfüllt hat, wieder gelöscht werden. Ebenso kann das eine Datenbanksystem sein, welches nicht mehr eingesetzt wird, und daher nicht mehr der Änderungsverwaltung unterstellt ist.

- Zustandsänderungen können rückgängig gemacht werden

Eine Zustandsänderung kann auch rückgängig gemacht werden, falls diese frühzeitig oder fälschlicherweise durchgeführt worden ist. Hierzu bietet das Verwaltungswerkzeug REQUESTIT dem Antragsverwalter eine Funktion an, die diese Zustandsrücksetzung durchführt. Es ist aber nur der vorherige Zustand dieses Antrags (siehe Chronikdaten) zu erreichen. Dabei ist zu beachten, daß alle Daten, die im Momentanzustand zu diesem Antrag gespeichert wurden, restlos aus der Datenbank gelöscht werden.

- Bearbeitung der Daten durch den Antragsverwalter wird unterstützt

Die Daten der Anträge werden in einzeiligen Eingabefeldern oder mehrzeiligen Textfeldern im Verwaltungsprogramm dargestellt. Zur Bearbeitung der Daten benötigt der Antragsverwalter eine geeignete Unterstützung. Hierzu werden einfachen Textverarbeitungsfunktionen zum Kopieren, Ausschneiden und Einfügen von Zeichen bzw. Zeichenketten zur Verfügung gestellt. Komplexere Funktionen, wie z.B. die Ersetzung werden dabei nicht berücksichtigt.

- Suchen von Anträgen ermöglichen

Die Suche nach bestimmten Anträgen, die in ihren Daten die gesuchten Begriffe enthalten, werden nur in einer minimalen Form unterstützt. Dabei steht die Suche nach Schlagwörtern und der Antragsnummer im Vordergrund. Eine Beschränkung der Suche auf bestimmte Zustände der Anträge ist ebenfalls möglich. Die Verknüpfung von mehreren Suchbegriffen oder die Verwendung von AND, OR o.ä. Suchkriterien ist nicht vorgesehen.

- Verwendung mehrerer Datenbanken anstelle einer einzelnen Datenbank

Durch die Verwendung mehrerer Datenbanken ist es dem Antragsverwalter möglich, eine Grobeinteilung der eingereichten Anträge vorzunehmen. Das Projekt SESAM-2 besteht insgesamt aus mehreren Teilsystemen, die sich für die Grobeinteilung anbieten. Ein weiterer Vorteil ergibt sich für den Antragsteller. Die Zuordnung eines Antrags erfolgt nicht über eine textuelle Beschreibung des betroffenen Teilsystems, sondern über die für das Teilsystem explizit eingerichtete Datenbank. Außerdem können zu Testzwecken weitere Datenbanken eingerichtet werden, ohne daß dabei andere Datenbanken und ihre Daten davon betroffen sind.

- Daten der Chronik eines Antrags speichern.

Das Speichern der Daten, die den Lebenszyklus eines Antrags nachbilden, erlaubt es dem Antragsverwalter zu jedem Zeitpunkt, die Lebensgeschichte dieses Antrags vom aktuellen Zustand bis zur Einreichung zurückzuverfolgen. Dabei werden das Datum der einzelnen

Zustandsänderungen, die Zustandsänderung selbst, sowie eine zusätzliche, textuelle Beschreibung für weitere Informationen bzgl. der Zustandsänderung, gespeichert.

- Daten der Analyse eines Antrags speichern

Die Daten der Analyse dienen dem Änderungsausschuß als Grundlage für die Entscheidungsfindung. Diese Daten enthalten Informationen bzgl. der möglichen Umsetzung, sowie der Analysten und des Datums der Analyse. Des weiteren gehören der zeitliche Aufwand, der Aufwand an Personal, die gefundenen Ursachen der gewünschten Änderung, die möglichen Abhängigkeiten der Objekte zu weiteren Objekten.

- Die Daten werden nicht auf sinnvollen Inhalt überprüft

Es wird davon ausgegangen, daß die Antragsteller sowie der Antragsverwalter die Bedeutung der Daten kennen und aussagekräftige Formulierung verwendet. Um die Bedeutung der einzelnen Daten deutlich zu machen, wurde versucht, aussagekräftige Bezeichnungen für die Datenfelder zu verwenden.

### 3.2.1 Technische Anforderungen

- Antragsformular in HTML implementieren

Durch die Verwendung der HTML-Sprache zur Darstellung des Antragsformulars entfällt das Papierformular. Diese Formular kann in einem beliebigen HTML-fähigen Browser, welcher auf allen Rechner vorhanden sein sollte, dargestellt werden.

- Einreichung erfolgt über einen Aktionsknopf im Antragsformular

Die Einreichung wird durch eine in HTML-Formularen übliche Methode, der Verwendung eines Aktionsknopfs realisiert.

- Verwendung einer Präfix in der Datenbankbezeichnung

Da nicht ausgeschlossen werden kann, daß der benutzte Datenbank-Server ausschließlich für die Verwendung durch das Verwaltungssystem zur Verfügung steht, und somit auch andere Datenbanken vorhanden sein können, die das Verwaltungsprogramm nicht lesen kann, wurde eine eindeutige Bezeichnung der Datenbanken notwendig. Dies wird durch die Verwendung einer Präfix gewährleistet. Der Benutzer bekommt von dieser Präfix nichts mit, d.h. sie wird nur intern verwendet und hat keinen Einfluß auf die Funktionsweise des Verwaltungssystems.

- Größe der einzelnen Daten wird festgelegt

Die Größe der einzelnen Daten orientieren sich an den von der Datenbank vorgegebenen maximalen Größe der Datentypen. Eine Verringerung der maximalen Größe ist nur in wenigen Fällen sinnvoll, wie z.B. bei dem Namen des Antragstellers, der Email-Adresse, des Titels der Änderung.

## 4 Beschreibung des Verwaltungssystems

In diesem Kapitel wird das von mir realisierte Verwaltungssystem im Detail beschrieben. Dabei erhält der Leser einen Überblick über die einzelnen Teilsysteme und ihr Zusammenspiel. Darauf folgt eine kurze Erläuterung zu den verwendeten Werkzeugen und Sprachen bei der Implementierung.

### 4.1 Aufbau

Das Verwaltungssystem besteht aus zwei grafischen Benutzungsschnittstellen und einer externen Datenbank. Durch die beiden Benutzungsschnittstellen werden zwei unterschiedliche Benutzertypen, den Antragsteller und den Antragsverwalter, unterstützt.

Die erste Benutzungsschnittstelle, das Antragsformular REQUESTITFORM, dient der Einreichung eines Änderungsantrags und sie besitzt die Form eines Formulars. Sie ermöglicht die Eingabe von Informationen zu einem Änderungswunsch und sendet die eingetragenen Daten an die Datenbank, wo sie dann gespeichert werden. Die zweite Benutzungsschnittstelle, das Verwaltungsprogramm REQUESTIT, dient der Verwaltung von eingereichten Anträgen. Diese Benutzungsschnittstelle ist eine eigenständige Applikation im Verwaltungssystem und arbeitet auf den in der Datenbank gespeicherten Daten. Sie besitzt lesenden als auch schreibenden Zugriff auf diese Daten. Bei der Datenbank handelt es sich um eine relationale Datenbank, die die einfachsten SQL-Befehle zur Verfügung stellt. Mit ihnen werden die Daten in die Datenbank geschrieben und aus der Datenbank gelesen.

### 4.2 Verwendete Werkzeuge und Programmiersprachen

Die in dieser Studienarbeit verwendeten Entwicklungswerkzeuge wurden durch die Aufgabenstellung fest vorgegeben. Die Realisierung der grafischen Benutzungsschnittstelle zur Einreichung eines Antrags sollte durch die HTML-Sprache geschehen. Diese Vorgabe resultierte aus Tatsache, daß die bisher verwendete Form der Einreichung eine vom Antragsteller eigenständig zusammengestellte Email an den Antragsverwalter darstellte und keine einheitliche Form oder inhaltliche Struktur besaß.

da die Einreichung durch die Verwendung eines HTML-fähigen Browser für die Antragsteller in der Abteilung Software Engineering der effizienteste Weg darstellt.

Die Entwicklung der Benutzungsschnittstelle zur Verwaltung wurde mit der Skript-Sprache „Tool Command Language (Tcl)“ sowie dem gleichnamigen Interpreter und der dazu passenden Erweiterung für grafische Oberflächen, der Skript-Sprache Tk. Bei Sprachen wurden von dem amerikanischen Professor John Ousterhout entwickelt und sind, sowohl für private als auch kommerzielle Zwecke, frei verfügbar. Die für die Entwicklung von der Abteilung Software Engineering zur Verfügung gestellten Versionen waren Tcl 8.0 und Tk 4.0.

Bei der Datenbank handelt es sich um „MiniSQL (mSQL)“. Diese Datenbank wurde vom Australier David J. Hughes entwickelt und enthält nur die grundlegenden SQL-Befehle, die zur Verwendung einer relationalen Datenbank von Nöten sind. Dazu gehören solche Befehle wie z.B. CREATE, INSERT, DELETE, DROP und der wohl am häufigsten verwendete SE-

---

LECT-Befehl. Diese Befehlsmenge war für die Entwicklung des Verwaltungssystems ausreichend.

Da die Skript-Sprache Tcl bzw. Tk standardmäßige keine Anbindung an eine mSQL-Datenbank zur Verfügung stellt, mußte diese durch die Verwendung einer Schnittstellen-Sprache kompensiert werden. Hierzu boten sich mehrere Varianten an (Msqltcl 1.50, Msqltc 1.99 oder Tclmssql 0.2). Die Entscheidung für die Variante Tclmssql wurde durch den Betreuer dieser Studienarbeit gefällt, da diese Variante von ihm im voraus getestet und an die, in der Entwicklung verwendete Version von Tcl bzw. Tk, angepaßt worden war. Die Schnittstellen-Sprache beinhaltet Befehl zum Auf- und Abbau einer Verbindung zum Datenbank-Server. Weitere Befehle ermöglichen das Senden einer Datenbankabfrage und das Empfangen des Abfrageergebnisses.

### **4.3 Lebenszyklus eines Änderungsantrags**

Beginnend mit der Einreichung des Antrags durchläuft dieser den Prozeß der Änderungsverwaltung. Dabei wird nach jeder im Verwaltungsprozeß definierten Tätigkeit der Zustand des Antrags verändert. Diese Zustandsänderung, die einen Antrag von dem momentanen Zustand in den nächst möglichen Zustand überführt, muß der Antragsverwalter durchführen, da ein Antrag eine Zustandsänderung nicht von sich aus vollführen kann.

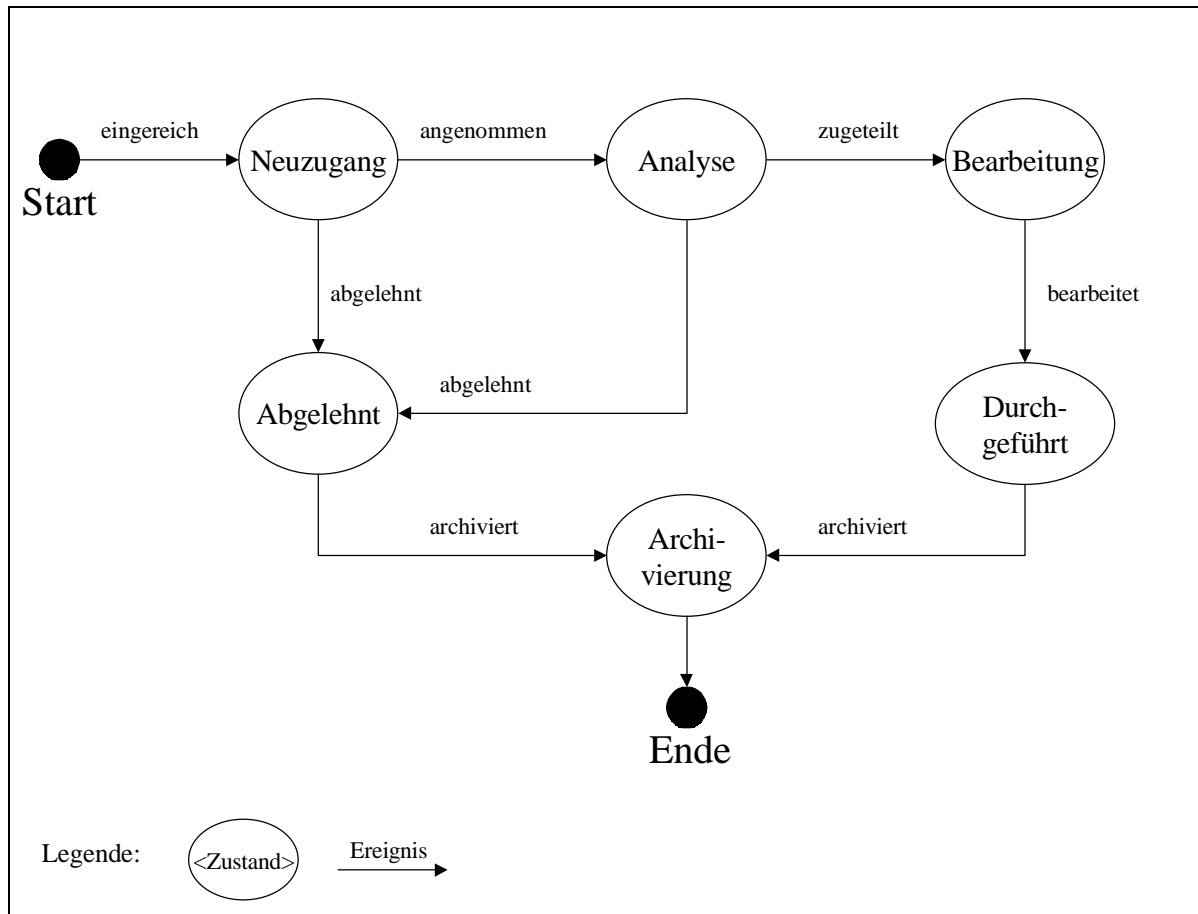


Abbildung 4.2: Lebenszyklus der Änderungsanträge

Die Tätigkeit des Einreichens versetzt den Änderungsantrag in den Zustand „Neuzugang“. Dabei werden die im Formular eingetragenen Daten in der Datenbank gespeichert, um für den Antragsverwalter zur Verfügung zu stehen. Der Antragsverwalter sichtet die neu eingereichten Anträge und entscheidet über das weitere Vorgehen anhand der vorhandenen Daten. Bezieht sich der Antrag auf bereits umgesetzte oder in der Umsetzung befindlichen Änderungen, so kann dieser Antrag im Vorfeld abgelehnt werden. Erscheint dem Antragsverwalter der Antrag als sinnvoll oder nötig, so wird der Antrag vom Zustand „Neuzugang“ in den Zustand „Analyse“ überführt. In diesem Zustand wird die gewünschte Änderung einer genauen Untersuchung unterzogen. Hierbei stehen die Ermittlung von weiterer Informationen zu dieser Änderung, den möglichen Seiteneffekte auf andere Objekte, sowie die benötigten Ressourcen für die Umsetzung, im Vordergrund. Die Ergebnisse der Analyse werden dann zusammen mit den Antragsdaten dem Änderungsausschuß zur Entscheidungsfindung vorgelegt. Entscheidet der Änderungsausschuß sich gegen den Antrag, so wird dieser in den Zustand „Abgelehnt“ überführt und um die entsprechenden Informationen erweitert. Wird für die Umsetzung des Antrags entschieden, so überführt der Antragsverwalter diesen in den Zustand „Bearbeitung“. Die im Zustand „Analyse“ zusammengetragenen Informationen werden nun für die Zuweisung der einzelnen Aufgaben an die Bearbeiter verwendet. Die Umsetzung eines Antrags kann dabei eine Vielzahl von einzelnen Aufgaben nötig machen, die von unterschiedlichen Personen, den Bearbeitern, durchgeführt werden müssen.

Nachdem alle nötigen Aufgaben zur Umsetzung durchgeführt worden sind, und eine entsprechende Überprüfung dieser Umsetzung stattgefunden hat, wird der Antrag in den Zustand

„Durchgeführt“ überführt. Als letzter Zustand eines Antrags im Lebenszyklus dient der Zustand „Archivierung“. Dieser Zustand stellt eine Art Lager bzw. Archiv für die Anträge, die aus der Sicht des Antragsverwalters keine momentane Bedeutung für das Projekt besitzen.

#### **4.4 Daten eines Änderungsantrags**

Der wohl wichtigste Teil des Verwaltungssystem stellen die zu verwaltenden Daten dar. Sie enthalten alle notwendigen Informationen auf den die Entscheidungsfindung sowie die Zuweisung von Aufgaben an die Bearbeiter beruht. Ohne diese Informationen könnten diese Aufgaben nicht in der gewünschten Art und Weise durchgeführt werden. Außerdem ermöglichen sie zu jedem später Zeitpunkt das Nachvollziehen von getroffenen Entscheidungen. Zusätzlich können, basierend auf diesen Daten, statistische sowie analytische Erhebungen durchgeführt werden und für zukünftige Projekte wichtige Informationen zur Abschätzung von Kosten, Aufwand und weiteren Kriterien liefern.

Im folgenden werden die Daten eines Antrags nach den möglichem Zustand des Antrags gruppiert und detailliert erläutert. Ein Antrag besteht zu jedem Zeitpunkt nach der Einreichung aus mindestens zwei Datengruppen, den Antrags- und Chronikdaten. Abhängig vom Lebenszyklus, den der Antrag „durchlebt“, kommen weitere Datengruppen zu den beiden Datengruppen hinzu.

##### **Antragsdaten**

Diese Datengruppe resultiert aus den eingereichten Informationen bzw. Daten des Antragstellers. Sie enthält die wichtigen Informationen zur Person des Antragstellers, der Änderung selbst sowie der Gründe für diese Änderung. Im einzelnen sind folgende Informationen in dieser Datengruppe enthalten:

- Name des Antragstellers
- Email-Adresse des Antragstellers
- Antragstyp
- Beschreibender Titel
- Genauere Beschreibung der Änderung bzw. des Fehlers
- Durch die Änderung betroffene Objekte
- Dringlichkeit
- Grund des Antrags

##### **Chronikdaten**

Diese zweite Datengruppe reflektiert den bisherigen Lebenszyklus des Antrags. Bei jeder durchgeführten Zustandsänderung werden diese Daten aktualisiert. Die in dieser Datengruppe enthaltenen Daten sind die folgenden:

- Datum der Zustandsänderung
- Art der Zustandsänderung (von Zustand in Zustand)

## **Ablehnungsdaten**

Diese Datengruppe entsteht, wenn der Antrag durch den Antragsverwalter schon im Vorfeld, d.h. nach der Einreichung des Antrags, abgelehnt oder aber nachdem der Änderungsausschuß seine Entscheidung gegen diesen Antrag gefällt hat. Die diese Entscheidung dokumentierenden Daten werden in dieser Datengruppe zusammengefaßt.

- Name des Entscheidungsträgers
- Begründung zur Ablehnung
- Erfolgte Benachrichtigung des Antragstellers

## **Analysedaten**

Die Analysedaten enthalten weiterführende Informationen zur gewünschten Änderung und der möglichen Umsetzung. Der Änderungsausschuß trifft anhand der Antrags- und Analysedaten eine Entscheidung über den Antrag. Diese Daten enthalten folgende Informationen:

- Name der Analysten
- Entdeckte Ursachen und Abhängigkeiten
- Geschätzte Dauer der möglichen Bearbeitung
- Geschätzter Personalaufwand der möglichen Bearbeitung
- Durch die Änderung betroffene Objekte bei einer möglichen Bearbeitung

## **Bearbeitungsdaten**

Wurde der Antrag vom Änderungsausschuß angenommen und seine Umsetzung festgelegt, müssen diese Informationen bzw. Daten den Personen zugewiesen werden, die diese Umsetzung durchführen sollen. Doch die Umsetzung kann nicht immer in einer einzelnen Bearbeitung realisiert werden. Dies führt dazu, daß zu einem Antrag mehrere unterschiedliche Bearbeitungsdaten existieren können, und diese auch verwaltet werden müssen. Die Bearbeitungsdaten sind die folgenden:

- Bearbeitung wurde bewilligt durch
- Bearbeitende Ursache
- Name der Bearbeiter
- Bearbeitende Ursache
- Von der Bearbeitung betroffene Objekte
- Dauer der Bearbeitung
- Beschreibung der Bearbeitungstätigkeiten
- Schwierigkeitsgrad der Bearbeitung

#### 4.5 Datenmodell

Das Datenmodell soll dem Leser die Zusammenhänge zwischen den einzelnen, im vorherigen Abschnitt beschriebenen, Datengruppen deutlich machen.

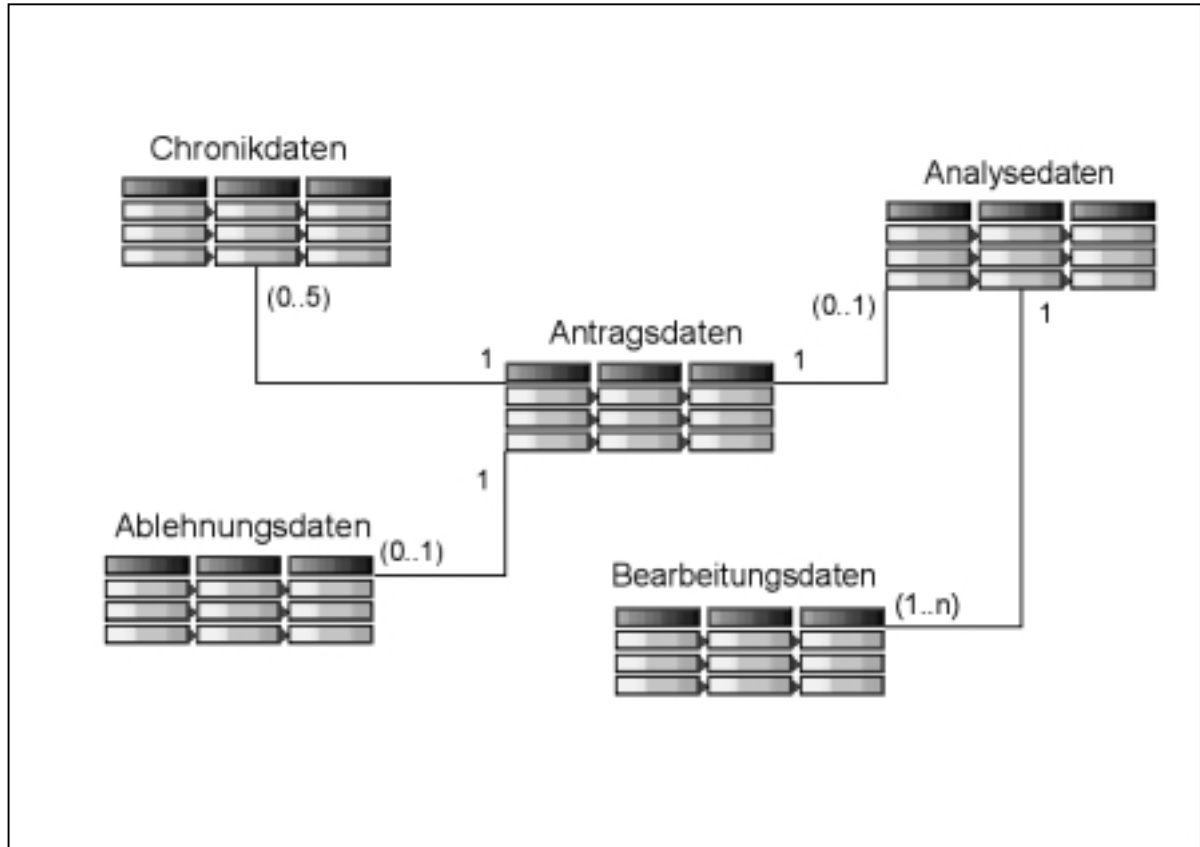


Abbildung 4.3: das Datenmodell

#### 4.6 Das Antragsformular REQUESTIFORM

Das Antragsformular REQUESTIFORM wurde für die Einreichung eines Antrags realisiert. Das Antragsformular soll eine einfache Art der Einreichung ermöglichen. Die benötigten Informationen zu einer Änderung werden vom Antragsteller in die dafür vorgesehen Eingabefelder eingetragen und durch die Betätigung eines Aktionsknopfs an die Datenbank gesendet. Dort werden die Antragsdaten dann gespeichert, um sie für die weitere Verwendung durch den Antragsverwalter mittels dem Verwaltungsprogramm REQUESTIT bereitzustellen. Der Antragsteller erhält bei erfolgter Speicherung eine Bestätigung, die außerdem die Antragsnummer dieses Antrags enthält

Die Funktion, die für das Aufrufen des Antragformulars in einem Browser zuständig ist, wird durch die HTML-Sprache bereitgestellt. Diese Funktion wird mittels einer Verknüpfung, die sich in einer weiteren HTML-Seite befindet, aufgerufen. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Verwendung der „Öffnen“-Funktion des Browsers, der die ausgewählte HTML-Seite in einem Browser-Fenster anzeigt

Das Einreichen eines Antrags wird über die in der HTML-Sprache möglichen Verknüpfung eines Aktionsknopfes mit einer Sende-Funktion erreicht. Diese Funktion sendet die eingetragenen Daten an die Datenbank und speichert sie dort. Bei einer erfolgten Speicherung erhält der Antragsteller eine Einreichungsbestätigung, die in einer eigenen HTML-Seite dargestellt wird. Konnte keine Speicherung durchgeführt werden, so erscheint dem Antragsteller eine Fehlermeldung auf einer weiteren HTML-Seite.

## **4.7 Das Verwaltungsprogramm REQUESTIT**

Das Verwaltungsprogramm REQUESTIT dient zur Darstellung der gespeicherten Daten zu einem Antrag und ermöglicht die Verwendung der realisierten Verwaltungsfunktionen. Diese Funktionen werden dem Antragsverwalter in zwei unterschiedlichen Fenster des Verwaltungsprogramms zugänglich gemacht. Das erste Fenster stellt das Hauptfenster des Verwaltungsprogramms dar. Dort werden die Funktionen, die im Zusammenhang mit der Datenbank stehen, sowie die Funktionen zur übersichtlichen Anzeige von Anträgen in den unterschiedlichen Zuständen, zur Verfügung gestellt. Das zweite Fenster ist das Datenfenster, welches die gesamten Daten eines Antrags auf einen Blick präsentiert. Die hier zugänglichen Funktionen stehen im Zusammenhang mit den Anträgen selbst oder den zugehörigen Daten.

### **4.7.1 Hauptfenster**

Nachdem der Antragsverwalter das Verwaltungsprogramms REQUESTIT gestartet hat, erscheint zu erst das Hauptfenster. Es dient als eine Art Zentrale für die übergeordneten Funktionen der Verwaltung. Das Hauptfenster besteht aus einer Titelleiste, der Menüleiste und dem Arbeitsbereich.

Über die Menüleiste kann der Antragsverwalter nahezu alle Funktionen aufrufen. Die einzige Funktion, die in einem Dialogfenster enthalten ist, stellt die Öffnen-Funktion für einen Antrag dar. Der Haupteintrag „Datenbank“ in der Menüleiste enthält die Funktionen, die zur Verwaltung der einzelnen Datenbanken erforderlich sind. Dazu gehören das Erzeugen, Öffnen, Löschen und Schließen einer Datenbank. Des weiteren können über diesen Haupteintrag die Einstellungen zum Datenbank-Server verändert werden, falls dieser nicht lokal, d.h. auf demselben Computer läuft, wie das Verwaltungsprogramm. Ebenso besteht für den Antragsverwalter die Möglichkeit, falls keine Verbindung zum Datenbank-Server aufgebaut werden konnte, diese über einen hierfür vorgesehenen Menüeintrag den Verbindungsaufbau erneut zu versuchen. Die über den Haupteintrag „Anträge“ erreichbaren Funktionen dienen der übersichtlichen Darstellung der Anträge nach ihrem momentanen Zustand. Ebenso können in diesem Fenster gezielt nach Anträge gesucht werden.

### **4.7.2 Datenfenster**

Das Datenfenster zeigt alle gespeicherten Daten eines Änderungsantrags an. Das Datenfenster kann in mehrere Bereiche unterteilt werden. Dabei enthält jeder Bereich eine oder mehrere Datengruppen, die die Informationen zu dem jeweiligen Zustand des Antrags enthalten.

---

Der linke Bereich enthält die Antragsdaten. Diese Daten wurden vom Antragsteller bei der Einreichung erzeugt. Jeder Antrag besitzt diese Datengruppe. Im mittleren Bereich werden die Chronikdaten eines Antrags dargestellt. Diese Datengruppe besitzt ebenfalls jeder Antrag. Zwei weitere Datengruppen können sich im mittleren Bereich des Datenfensters befinden. Zum einen sind das die Ablehnungsdaten und zum anderen die Analysedaten. Der rechte Bereich enthält die Bearbeitungsdaten, die alle Daten bzgl. der Umsetzung beinhaltet.

Die Funktionen, die in diesem Datenfenster zur Verfügung stehen, werden zum größten Teil über die Menüleiste aufgerufen. Die wenigen Funktionen, die nicht über die Menüleiste aufgerufen werden können, sind das Hinzufügen und Entfernen von Bearbeitungsdaten. Im Haupteintrag „Daten“ befinden sich die Funktionen zur Speicherung, zum Löschen, zur Zustandsänderung sowie zum Schließen des Datenfensters. Diese Funktionen beziehen sich immer auf den Antrag im Datenfenster, d.h. wird die Funktion zum Löschen aufgerufen, so soll der Antrag mitsamt seinen Daten aus der Datenbank gelöscht werden. Die Funktionen zur Bearbeitung der Zeichen bzw. Zeichenketten in den einzelnen Datenfeldern, können über den Haupteintrag „Bearbeiten“ erreicht werden.

## 5 Projektinformationen

### 5.1 Verlauf

Die erste Aufgabe bestand darin, einen Projektplan zu erstellen. Dieser sollte die Abschätzung des zeitlichen Aufwands meiner definierten Tätigkeiten festhalten und mich bei der Projektüberwachung unterstützen. Einige Tätigkeiten ließen sich leicht abschätzen, andere weniger leicht. Zu den weniger leichten gehörte die Implementierungsphase, da ich keine Erfahrung mit Tcl/Tk und der verwendeten Datenbank mSQL besaß. Ebenso ergaben sich gewisse zeitliche Konflikte dadurch, daß ich parallel zu dieser Studienarbeit zwei Prüfungen ablegen mußte. Dies erscheint nicht im Projektplan, obwohl der Einfluß auf diesen nicht sehr gering war.

Als nächstes begann ich mit der Einarbeitung in die Skript-Sprache Tcl/Tk. Diese Skript-Sprache besitzt einige Vorzüge, aber auch einige nicht offensichtliche Nachteile. Zu den Vorteilen zählt die hervorragende Unterstützung bei Operationen auf Zeichenketten und Listen. Ebenso kann man mit Tcl/Tk sehr schnell eine einfache graphische Oberfläche erstellen. Bei Oberflächen, die eine Vielzahl von graphischen Elementen wie z.B. Text- und Bezeichnungsfelder, Aktionsknöpfe oder Auswahlknöpfe, enthält, kann es bei der Implementierung einige Schwierigkeiten bei der Positionierung dieser Elemente geben. Tcl/Tk stellt dazu drei unterschiedliche Positionierungsfunktionen zur Auswahl. Alle drei Funktionen wurden schließlich von mir auf Anwendbarkeit ausprobiert. Etwas größere Schwierigkeiten entstehen bei der Programmierung größerer Applikationen, die eine Vielzahl von Fenstern beinhaltet. Die einzige Möglichkeit in Tcl/Tk Fenster zu erstellen, besteht daraus, ein Hauptfenster zu erzeugen. Die Unterscheidung zwischen Meldungs-, Dialogs- und Hauptfenster verschwindet somit gänzlich.

Die nächste größere Aufgabe für mich bestand darin, die Anforderungen an das Verwaltungssystem zu ermitteln. Hierzu wurde von mir ein Fragebogen erstellt und an einige Mitarbeiter der Abteilung ausgeteilt. Nachdem die Mitarbeiter den Fragebogen ausgefüllt hatten, setzte ich mich mit ihnen einzeln zusammen und führte basierend auf den Fragen bzw. Antworten des Fragebogens ein Interview durch. Das Ergebnis der Fragebogen-Aktion sowie des anschließenden Interviews flossen dann in die Spezifikation ein.

### 5.2 Mögliche Erweiterungen

Das entwickelte Verwaltungssystem beschränkt sich vollständig auf die Realisierung der SCM-Tätigkeit Änderungsverwaltung. Doch in der Zukunft könnte der Wunsch nach der Verwendung von weiteren Werkzeugen bei der Umsetzung von SCM-Tätigkeiten aufkommen oder bereits eingesetzte Werkzeuge mit dem hier entwickelten Verwaltungssystem zu koppeln. Die Erweiterung könnte z.B. durch den Einsatz eines Werkzeuges zur Versionsverwaltung (z.B. SCCS oder RCS) entstehen, welches sich mit dem hier entwickelten Verwaltungssystem die notwendigen Daten teilt und sich gegenseitig abgleicht.

### **5.3 Abschließende Bemerkungen**

Mein persönlicher Eindruck zu dieser Studienarbeit ist, daß der bei mir erzielte Lerneffekt bzgl. der Durchführung eines Projekts enorm groß war. Entscheidungen, die ich in der Anfangsphase getroffen hatte, erwiesen sich sehr schnell als nicht richtig. Durch mein spätes reagieren auf die Fehlentscheidungen verlagerte sich der größte Teil der Arbeit auf das letzte Drittel des Projektzeitraums und ich habe kostbare Zeit verloren, die mir am Ende dieser Studienarbeit schmerzlich fehlte.

Das entwickelte Verwaltungssystem scheint mir doch recht gelungen, obwohl es an einigen Stellen sicherlich verbesserungswürdig ist. Bei der Darstellung der Daten im Datenfenster könnte ich mir eine vernünftiger Lösung vorstellen, die jedoch ein höheren Implementierungsaufwand mit sich bringt.

## 6 Glossar

Bei der Tätigkeit der Änderungsverwaltung tauchen einige spezifische Begriffe auf, die im Vorfeld einer Erklärung bedürfen. Da die heutige Sprache der Informationstechnologie stark von der englischen Sprache Gebrauch macht, wird zu jedem Begriff das englische Äquivalent aufgeführt. Dies ist auch sehr hilfreich beim Lesen der englisch-sprachigen Literatur zu diesem Thema.

### Änderungsantrag

Formalisierter Antrag auf Änderung der Spezifikation bzw. der in der Spezifikation beschriebenen Objekte, über den der Änderungsausschuß entscheiden muß.

### Änderungsausschuß

Eine Gruppe von Personen, die alle im Verwaltungssystem eingegangenen Änderungsanträge bzw. Fehlermeldungen gewissenhaft prüft und diese akzeptiert bzw. ablehnt. Wird ein Antrag akzeptiert, so werden die nötigen Aufgaben in Form von Arbeitspaketen den Bearbeitern zugeteilt oder im Falle einer Ablehnung mit einer Begründung archiviert.

### Change Control Board (CCB)

engl. Änderungsausschuß

### Change request (CR)

engl. Änderungsantrag

### Error report (ER)

engl. Fehlerbericht

### Fehlerbericht

Formalisierter Antrag auf Änderung der in der Spezifikation beschriebenen Objekte, da Abweichungen zur Spezifikation entdeckt worden sind. Die Entscheidung über den Antrag muß der Änderungsausschuß fällen.

### Konfiguration

Die Konfiguration legt die Zusammensetzung eines fertigen Systems aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Komponenten fest.

**Konfigurationselement**

Die Komponenten, die dem Software Configuration Management unterstellt sind, werden als Konfigurationselemente bezeichnet. Eine Vielzahl dieser Konfigurationselemente ergeben in einer bestimmten Zusammensetzung das fertige System.

---

## 7 Literatur

- [Babi86] Babich, Wayne A.: „Software Configuration Management Coordination for Team Productivity“.  
Addison-Wesley, New York, 1986.
- [Berl92] Berlack, H.R.: „Software Configuration Management“.  
John Wiley & Sons, Chichester, 1992.
- [Dein96] Deininger, Marcus; Lichter, Horst; Ludewig, Jochen; Schneider, Kurt: „Studien-Arbeiten- ein Leitfaden zur Vorbereitung, Durchführung und Betreuung von Studien-, Diplom- und Doktorarbeiten am Beispiel Informatik“.  
3. Auflage, B.G. Teubner, Stuttgart, 1996.
- [IEEE91] IEEE Std 828-1990: „IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology“.  
IEEE, New York, 1991.
- [Lude94] Ludewig, Jochen: „SESAM: Software-Engineering Simulation durch animierte Modelle“.  
Bericht 5/1994 in der Abteilung Software-Engineering, Fakultät Informatik der Universität Stuttgart, 1994.
- [Lude95] Ludewig, Jochen: „Software Engineering“.  
Vorläufiges, unvollständiges Skript zur Vorlesung Software Engineering an der Fakultät Informatik der Universität Stuttgart, 1995.
- [Pres94] Pressman, Roger S.: „Software-Engineering: a practitioner’s approach“.  
3. europ. Auflage, McGraw-Hill, 1994.
- [Tich94] Tichy, Walter F.: „Configuration Management“  
John Wiley & Sons, Chichester, 1994.
- [Whit91] Whitgift, David: „Methods and Tools for Software Configuration Management“.  
John Wiley & Sons, Chichester, 1991.



Ich versichere, daß ich diese Arbeit selbständig verfaßt und nur die angegebenen Hilfsmittel verwendet habe.

Daniel Jurak

Ein Musterexemplar liegt bei der die Arbeiten entgegennehmenden Stelle zur Einsicht aus.



