



Grafische Einbindung von Plug-ins im Eclipse Rich Client Platform Umfeld

Praxisbericht

des Studiengangs Angewandte Informatik
an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart

von

Max Emmert

Februar 2014

Matrikelnummer, Kurs
Ausbildungsfirma
Betreuer

8132098, STG-TINF12C
Compart AG, Böblingen
Lars Heppler

Sperrvermerk

Die vorliegende Praxisbericht mit dem Titel *Grafische Einbindung von Plug-ins im Eclipse Rich Client Platform Umfeld* ist mit einem Sperrvermerk versehen und wird ausschließlich zu Prüfungszwecken am Studiengang Angewandte Informatik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart vorgelegt. Jede Einsichtnahme und Veröffentlichung – auch von Teilen der Arbeit – bedarf der vorherigen Zustimmung durch die Compart AG.

Erklärung

Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich:

1. dass ich meinen Praxisbericht mit dem Thema *Grafische Einbindung von Plug-ins im Eclipse Rich Client Platform Umfeld* ohne fremde Hilfe angefertigt habe;
2. dass ich die Übernahme wörtlicher Zitate aus der Literatur sowie die Verwendung der Gedanken anderer Autoren an den entsprechenden Stellen innerhalb der Arbeit gekennzeichnet habe;
3. dass ich meine Praxisbericht bei keiner anderen Prüfung vorgelegt habe;

Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird.

Stuttgart, Februar 2014

Max Emmert

Zusammenfassung

Ein Abstract ist eine prägnante Inhaltsangabe, ein Abriss ohne Interpretation und Wertung einer wissenschaftlichen Arbeit. In DIN 1426 wird das (oder auch der) Abstract als Kurzreferat zur Inhaltsangabe beschrieben.

Objektivität soll sich jeder persönlichen Wertung enthalten

Kürze soll so kurz wie möglich sein

Genauigkeit soll genau die Inhalte und die Meinung der Originalarbeit wiedergeben

Üblicherweise müssen wissenschaftliche Artikel einen Abstract enthalten, typischerweise von 100-150 Wörtern, ohne Bilder und Literaturzitate und in einem Absatz.

Quelle <http://de.wikipedia.org/wiki/Abstract> Abgerufen 07.07.2011

Summary

An abstract is a brief summary of a research article, thesis, review, conference proceeding or any in-depth analysis of a particular subject or discipline, and is often used to help the reader quickly ascertain the paper's purpose. When used, an abstract always appears at the beginning of a manuscript, acting as the point-of-entry for any given scientific paper or patent application. Abstracting and indexing services for various academic disciplines are aimed at compiling a body of literature for that particular subject.

The terms précis or synopsis are used in some publications to refer to the same thing that other publications might call an "abstract". In management reports, an executive summary usually contains more information (and often more sensitive information) than the abstract does.

Quelle: [http://en.wikipedia.org/wiki/Abstract_\(summary\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Abstract_(summary))

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|------------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 1.1 | Motivation | 1 |
| 1.2 | Zielsetzung | 1 |
| 1.3 | Aufbau der Arbeit | 2 |
| 2 | Grundlagen | 3 |
| 2.1 | Mill Plus | 3 |
| 2.2 | Workbench for Mill Plus | 4 |
| 2.3 | OSGi | 6 |
| 2.4 | OSGi Services | 6 |
| 2.5 | SWT | 6 |
| 2.6 | Eclipse RCP | 7 |
| 2.7 | Target Platform | 7 |
| 2.8 | Plug-in zur Profilkonvertierung | 8 |
| 3 | Hauptteil | 9 |
| 3.1 | Analyse | 9 |
| 3.2 | Konzept | 11 |
| 3.3 | Implementierung | 12 |
| | Abbildungsverzeichnis | i |
| | Tabellenverzeichnis | ii |
| | Listings | iii |
| | Literaturverzeichnis | iv |
| | Abkürzungsverzeichnis | v |
| | Glossar | vi |

1 Einleitung

1.1 Motivation

Noch vor einigen Jahren war es nicht unüblich, Anwendungen über die Kommandozeile zu steuern. Die funktionalen Aspekte einer Anwendung hatten eine höhere Priorität als ihre Nutzbarkeit. Um komplizierte Applikationen über die Kommandozeile zu bedienen ist jedoch oft Expertenwissen notwendig. Deshalb spielt die Entwicklung von grafischen Oberflächen in der heutigen Anwendungsentwicklung eine immer größere Rolle. Es reicht oft nicht aus, dem Benutzer nur eine grafische Möglichkeit zur Steuerung einer Applikation zu geben. Im Rahmen der Software-Ergonomie spielt die Benutzerführung eine tragende Rolle. So auch bei der Anwendung Workbench for Mill Plus, eine Anwendung der Compart AG, die es dem Anwender ermöglicht bequem Prozesse zur Modifikation und Konvertierung von Dokumenten zu steuern. Der Anwendung Workbench for Mill Plus liegt die Programmiersprache Java zu Grunde. Durch die hohe Verbreitung von Java entstehen immer komplexere Anwendungen. Um die Komplexität solcher Anwendungen handhaben zu können bedient man sich oft Mitteln zur Modularisierung. Hierfür hat Java jedoch keine eigene Sprachunterstützung. OSGi¹ bietet die Möglichkeit, monolithischen Anwendungen, die den heutigen dynamischen Anforderungen nicht gerecht werden, entgegenzuwirken.

1.2 Zielsetzung

In der vorausgegangenen Praxisphase wurde vom Studenten ein Programm entwickelt, das es ermöglicht Filterprofile anhand eines gegebenen XML-Schemas zu aktualisieren. Diese Funktionalität soll nun in die Workbench for Mill Plus integriert werden. Dies würde Kunden bei der Auslieferung eines neuen XML-Schemas die Möglichkeit geben,

¹ Open Services Gateway initiative

die Konfiguration ihrer alten Profile beizubehalten beziehungsweise ein neues Filterprofil zu erstellen, das die Konfiguration des alten Filterprofils enthält, jedoch zum neuen XML-Schema valide ist. Darüber hinaus soll es dem Anwender möglich sein, Profile in die Workbench for Mill Plus zu importieren. Wird beim Import festgestellt, dass das Filterprofil nicht dem gegebenen XML-Schema entspricht soll dies dem Anwender kenntlich gemacht werden.

1.3 Aufbau der Arbeit

Das Kapitel Einleitung soll dem Leser einen Überblick über das Thema verschaffen. Es werden die Motivation und die Zielsetzung dieser Arbeit erläutert. Darüber hinaus werden Begriffe und Systeme erklärt, die für das Verständnis und Nachvollziehbarkeit der Arbeit grundlegend sind. Im "Hauptteil" wird die Vorgehensweise zur Problemlösung detailliert beschrieben.

2 Grundlagen

2.1 Mill Plus

DocBridge Mill Plus ist eine plattformunabhängige, skalierbare Software für die Anzeige und Verarbeitung von Datenströmen. Sie ermöglicht die Analyse und Modifikation von Dokumenten in verschiedensten Formaten und die Konvertierung in unterschiedliche Ausgangsformate. Die Dokumente lassen sich auf nahezu allen gängigen physikalischen und digitalen Kanälen darstellen. Mit DocBridge Mill Plus ist der Anwender auch in der Lage Prozesse, die im Output-Management üblich sind, abzubilden. Der modulare Aufbau der Software lässt es zu, sie mit zusätzlichen Modulen um Ein- und Ausgabeformate und Workflows zu erweitern.

| Input | Output | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------|-------------|-------------|------|------------|-----|-----------------------|-----------|---------------|------|------|-----|-----|--------|------------------|
| | AFP | PDF & PDF/A | PCL5 & HPGL | PCL6 | PostScript | VPS | Linemode ASCII/EBCDIC | Data File | Metacode/DIDE | IPDS | UPDS | XPS | XML | HTML** | Rasterformate*** |
| AFP | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PDF & PDF/A | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PCL 5 & HPGL | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PCL 6 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PostScript | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PPML | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| VIIPP* | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| VPS | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Linemode ASCII/EBCDIC | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Data File | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| LCDS/DIDE | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Metacode/DIDE | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PRESCRIBE | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| XPS | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| XML | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| HTML/CSS | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| XSL-FO | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| SAP ALF + OTF | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| SVG | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Rasterformate*** | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PC-Dokumente | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

* Mit Einschränkungen
 ** Mit formatbedingten Einschränkungen
 *** Unterstützung der Rasterformate: BMP, IOCA, JPEG, GIF, PCX, PNG, TGA, HD Photo, JPEG 2000 und TIFF

Abbildung 2.1: Mögliche Verarbeitungsformate der DocBridge Mill Plus

2.2 Workbench for Mill Plus

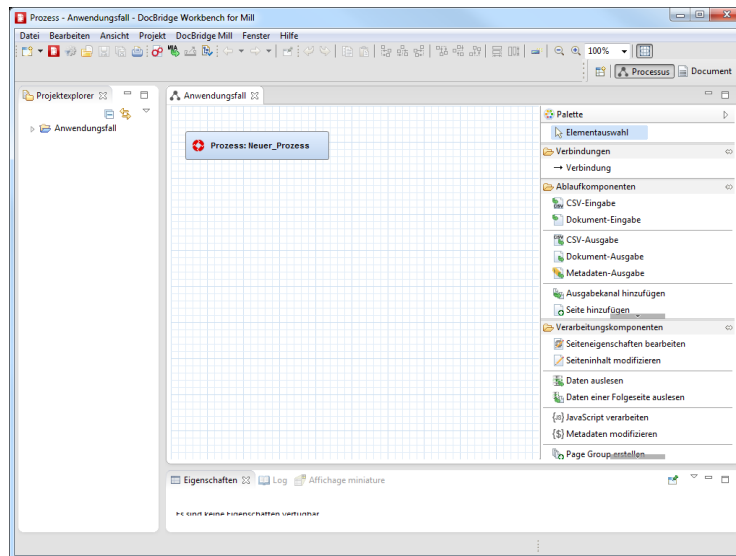


Abbildung 2.2: Prozessperspektive

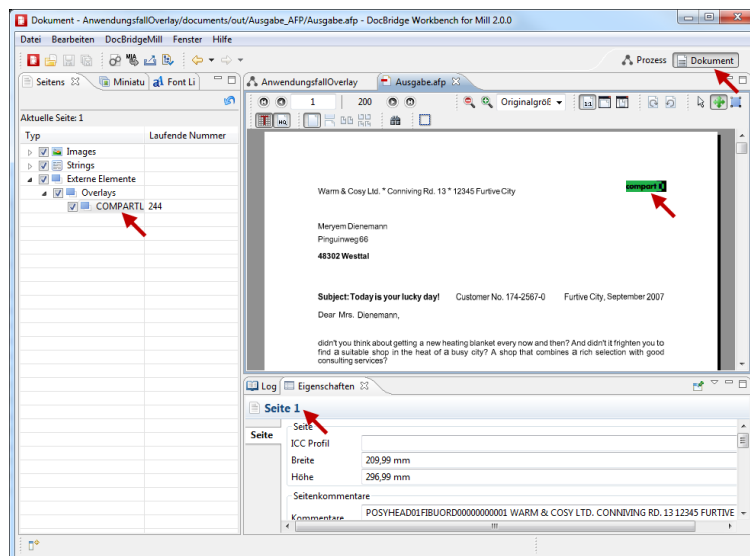


Abbildung 2.3: Dokumentperspektive

2.3 OSGi

OSGi Services ermöglichen die Zusammenarbeit einzelner Bundles. Java stellt nur begrenzte Möglichkeiten zur Modularisierung bereit. Java Klassen lassen sich zwar unter der Verwendung von Packages gruppieren, jedoch ist es nicht möglich diese Gruppierungen und Restriktionen zur Laufzeit beizubehalten. Die Möglichkeit, einzelne Klassen als package-protected zu deklarieren ist meist keine befriedigende Lösung. OSGi ermöglicht die Verwaltung der Sichtbarkeit von Packages zur Laufzeit. OSGi ist ein Framework, welches sich auch dem Problem der Modularisierung annimmt und die Entwicklung von modularen Anwendungen auf der Java-Plattform ermöglicht. OSGi-Anwendungen bestehen aus einzelnen Modulen, die auch Bundles genannt werden. Jedes Bundle hat einen eigenen Lebenszyklus. Dies bedeutet, dass zur Laufzeit einzelne Bundles dynamisch geladen und entfernt werden können.

2.4 OSGi Services

Bei OSGi Services handelt es sich um Java-Objekte, die unter einem Interface in der OSGi Service-Registry angemeldet werden. In der Service-Registry angemeldete Services können von anderen Bundles verwendet werden. Services können genau wie OSGi-Bundles dynamisch geladen und entfernt werden. Wird ein Bundle, das einen Service bereitstellt gestoppt, so muss das verwendende Bundle auf das Wegfallen des Service entsprechend reagieren.

2.5 SWT

Das SWT¹ stellt das Framework für grafische Oberflächen auf der Eclipse-Plattform bereit. SWT stellt eine Java Schnittstelle für die nativen GUI-Bibliotheken verschiedener Betriebssysteme zur Verfügung. Hierzu gehören Microsoft Windows, Linux² und Mac OS X³. Da auf die spezifischen Steuerelemente des jeweiligen Betriebssystems zugegriffen wird, kann mit SWT auf den oben genannten Plattformen ein natives Aussehen und Verhalten erzielt werden.

¹ Standard Widget Toolkit

² GIMP Toolkit

³ Cocoa

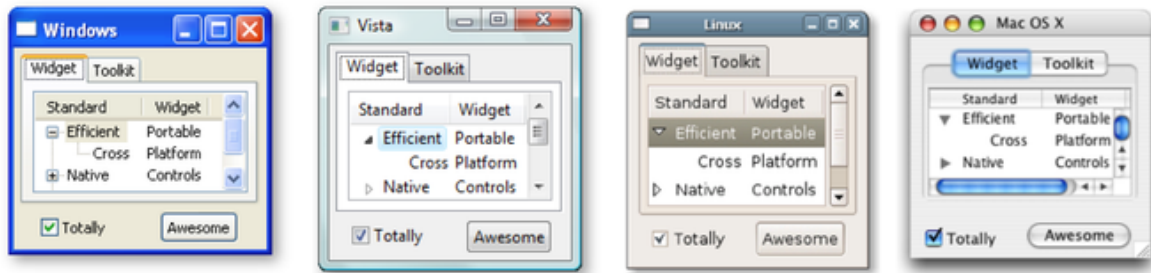


Abbildung 2.4: Darstellung von SWT-Widgets auf verschiedenen Betriebssystemen

2.6 Eclipse RCP

Eclipse RCP¹ ist eine Plattform zur Entwicklung von Desktop-Anwendungen. Sie entstand aus der Eclipse IDE², die sich aufgrund ihrer allgemeinen Natur anbietet. Das Eclipse RCP Grundgerüst kann durch eigene Anwendungsfunktionalitäten erweitert werden. Viele der vorhandenen Komponenten können in eigenen Anwendungen im Workbench- Aufbau genutzt werden. Als Beispiel wären hier Komponenten für eine Hilfe-Funktion oder das erweiterbare Plug-in-System zu nennen. Vorteile der Anwendungsentwicklung mit Hilfe von Eclipse RCP sind Grundstrukturen für den Aufbau von GUI-Anwendungen und der modulare Aufbau. Dieser ermöglicht es, dass Erweiterungen auf Eclipse RCP Basis miteinander harmonisieren. Die zum implementieren benötigten Werkzeuge sind bereits in der Eclipse IDE (Eclipse for RCP/Plug-in Developers) bereits enthalten.

2.7 Target Platform

Eclipse RCP Applikationen werden für eine konfigurierbare Zielplattform³ entwickelt. Alle externen Abhängigkeiten werden über die Target Platform geladen. Soll mit Plug-ins die Eclipse IDE selbst erweitert werden, verwendet man die standardmäßig die Eclipse IDE selbst als Target Platform. Bei der Entwicklung einer eigenen Rich Client Platform, oder Plug-ins für eine solche, ist es nötig eine eigene Target Platform zu nutzen, da sonst alle Plug-ins und Funktionalitäten der Standard Eclipse IDE auch in

¹ Rich Client Platform

² Integrierte Entwicklungsumgebung

³ Target Platform

der eigenen Applikation wiederzufinden wären. Durch die Definition der Target Platform kann festgelegt werden, in welcher Version der Applikation bestimmte Plug-ins eingebunden werden. Im Idealfall arbeiten alle Entwickler eines Projekts mit der selben Target Platform. So wird eine einheitliche Entwicklungsumgebung sichergestellt.

2.8 Plug-in zur Profilkonvertierung

Vom Studierenden wurde während der letzten Praxiseinheit ein Plug-in im OSGi-Umfeld entwickelt, welches dazu verwendet werden kann Filterprofile zu aktualisieren. Die Konfiguration von Konvertierungsabläufen wird in Filterprofilen festgehalten. Deren Aufbau ist in einem XML-Schema definiert. Kommen Funktionalitäten oder Komponenten hinzu, wird das Schema aktualisiert und somit abgeändert. Bestehende Filterprofile sind nun nicht mehr zum Schema valide. Das Plug-in zur Profilkonvertierung liest die Informationen aus dem alten Profil mit Hilfe von verschiedenen Java API¹s aus und generiert anhand des Schemas ein neues Profil, das zum Schema valide ist. Es kommen vor allem die APIs Jsoup² und JAXB³ zur Verwendung.

¹ Application Programming Interface

² API zum Arbeiten mit degeneriertem HTML

³ API für das Erstellen von Klassen aus einer XML-Schema-Instanz

3 Hauptteil

3.1 Analyse

3.1.1 Anwendungsfälle

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Anwendungsfälle für die zu entwickelnde Grafische Oberfläche erläutert.

Profil importieren

Der Kunde soll in der Lage sein, ein Profil in seinem Datenspeicher über die Menüführung der Workbench for Mill Plus auszuwählen. Das ausgewählte Profil soll in der Workbench geöffnet und in einem neuen Editor zur weiteren Bearbeitung angezeigt werden.

Profil aktualisieren

Ist ein Profil im Editor der Workbench for Mill Plus geöffnet, soll es dem Anwender über verschiedene Methoden der Benutzerführung ermöglicht werden, die Aktualisierung des Profils zu starten. Ist das Profil zum aktuellen XML-Schema valide, soll keine Aktualisierung durchgeführt werden.

Importiertes Profil verwenden

Ein importiertes Profil soll nach seinem Import in der DBWB¹ im Workflow des Benutzers verwendet werden können.

¹ DockBridge Workbench

Erzeugtes Profil verwenden

Ein vom Aktualisierungsvorgang erzeugtes Profil soll nach seiner Erstellung in der DBWB im Workflow des Benutzers verwendet werden können.

3.1.2 Nichtfunktionale Anforderungen

Handhabung

Bei den Anwendern der DBWB handelt es sich meist um Personen, die im Dokumentmanagement tätig sind. Von Ihnen kann kein Programmiertechnisches Expertenwissen erwartet werden. Somit ist es erforderlich, die Funktionalität zur Aktualisierung von Profilen möglichst intuitiv in den bestehenden Workflow zu integrieren.

Wartbarkeit

Die einzelnen OSGi-Bundles sowie deren Zusammenspiel muss einfach wartbar sein, damit sie erfolgreich in das bestehende Produkt integriert werden können. Auch für Updates und zukünftige Entwicklungen ist eine gute Wartbarkeit von großer Bedeutung. Ist eine Software schlecht wartbar, lassen sich neue oder geänderte Anforderungen meist nur mit hohem Aufwand umsetzen.

Portierbarkeit

Das zu entwickelnde Plug-in soll auf allen Systemen verfügbar sein, auf denen auch die Workbench for Mill Plus eingesetzt wird. Die Portierbarkeit bei modular aufgebauten Systemen hat eine große Bedeutung. Wird ihr wenig Aufmerksamkeit geschenkt, wird das entwickelte System nicht auf allen Zielpattformen das gleiche Verhalten aufweisen können.

Konsistenz

Die Erweiterungen der DBWB sollen eine Konsistenz in der Benutzerführung aufweisen. Zusätzliche Module und Plug-ins sollen nahtlos in den bestehenden Arbeitsablauf

integriert werden, um die gewohnte Benutzbarkeit für den Anwender zu gewährleisten.

3.2 Konzept

In diesem Abschnitt wird das, dem zu entwickelnden Plug-in zugrundeliegende, Konzept erläutert.

3.2.1 Grafische Einbettung

Die neu bereitgestellten Funktionalitäten sollen sich nahtlos in die bestehende Anwendung DocBridge Workbench for Mill integrieren. Darüber hinaus soll die grafische Einbettung den Standards der Compart AG für GUI¹s genügen. Hierzu wurden die Benutzeroberfläche der DBWB und firmeninterne Designvorlagen untersucht. Um eine hohe Benutzbarkeit zu gewährleisten werden dem Anwender mehrere Möglichkeiten gegeben, auf die hinzugefügten Funktionalitäten zuzugreifen. Um die grafische Einbindung zu visualisieren und zu veranschaulichen wurden Mockups, funktionsunfähige Modelle, angefertigt.

3.2.2 Prototyp

Um die in den Anforderungen geforderten Funktionalitäten herzustellen werden diese erst in einem Prototypen simuliert. Dieser beinhaltet eine Komponente zum importieren und eine Komponente zum aktualisieren von Filterprofilen. Der Prototyp konzentriert sich bei der Aktualisierungskomponente zunächst auf den Dokumenttyp AFP².

Komponente für den Profilimport

Filterprofile werden in der DBWB in einem Profile Repository verwaltet. Für gewöhnlich wird mit jeder neuen Version eines XML-Schemas ein default Profil mitgeliefert, anhand dessen Vorlage sich der Anwender ein eigenes Profil erstellen lassen kann. Das erstellte Filterprofil kann beliebig modifiziert werden. Das default Profil ist nicht

¹ Graphical User Interface

² Apple Filing Protocol

zur Modifikation vorgesehen. Die Komponente liest aus dem importierten Profil die Version aus. Die Version ist in jedem Profil als Attributswert abgelegt. Anhand der Version und einem eindeutigen Identifier wird eine neue Version im Profile Repository angelegt. Das Profil wird als neues default Profil dieser Version abgelegt. Das hat den Vorteil, dass der Anwender sein importiertes Profil in der Dokumentenperspektive der DBWB untersuchen, jedoch nicht verändern kann. Große Bedeutung kommt auch der Benutzerführung zu. In jeder der beiden Perspektiven der DBWB ist der Import auf unterschiedliche Art und Weise zu handhaben.

Prozessperspektive Dem Anwender steht in dieser Perspektive eine Projektnavigation zur Verfügung. Er soll beim Import eine Auswahlmöglichkeit für das Zielprojekt haben. Importierte Profile werden in einem Unterordner 'profiles' im ausgewählten Projekt abgelegt. Darüber hinaus ist es vorgesehen, beim Import mehrere Profile auswählen zu können. Anschließend werden die Profile im Profile Repository abgelegt und in einem Editor geöffnet.

Dokumentenperspektive In der Dokumentenperspektive betrachtet der Benutzer oft nur ein einzelnes Dokument, das mit Hilfe verschiedener Filter konvertiert werden kann. Deshalb ist es unnötig mehrere Profile importieren zu können. Die Komponente zur Projektnavigation ist in dieser Perspektive ebenfalls deaktiviert. Somit soll es beim Import in der Dokumentenperspektive auch nicht möglich sein, ein Projekt auszuwählen, in dem das Profil gespeichert wird. Es wird nur im Profile Repository abgelegt und in einem Editor geöffnet.

Komponente zur Aktualisierung von Profilen

3.2.3 Design der Bundles

3.3 Implementierung

3.3.1 Komponente für den Profilimport

3.3.2 Komponente zur Aktualisierung von Profilen

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|-----|--|---|
| 2.1 | Mögliche Verarbeitungsformate der DocBridge Mill Plus | 3 |
| 2.2 | Prozessperspektive | 5 |
| 2.3 | Dokumentperspektive | 5 |
| 2.4 | Darstellung von SWT-Widgets auf verschiedenen Betriebssystemen . . . | 7 |

Tabellenverzeichnis

Listings

Literaturverzeichnis

- Baumgartner, P., Häfele, H. und Maier-Häfele, K. (2002), *E-Learning Praxishandbuch : Auswahl von Lernplattformen; Marktübersicht, Funktionen, Fachbegriffe*, StudienVerl., Innsbruck.
- Dreyfus, S. E. und Dreyfus, H. L. (1980), A five-stage model of the mental activities involved in directed skill acquisition, Technical report, University of California, Berkley. <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA084551&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf>.
- Mustermann, M. (2012), Musterthema. Studienarbeit.

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-------------|-----------------------------------|
| IDE | Integrierte Entwicklungsumgebung |
| RCP | Rich Client Platform |
| API | Application Programming Interface |
| OSGi | Open Services Gateway initiative |
| SWT | Standart Widget Toolkit |
| DBWB | DockBridge Workbench |
| GUI | Graphical User Interface |
| AFP | Apple Filing Protocol |

Glossar

Mockup Ein Mockup ist ein maßstäbliches Modell, das oft zu Präsentationszwecken oder zur Veranschaulichung genutzt wird..