FirstSpirit™
Unlock Your Content

Entwicklerhandbuch für Komponenten

FirstSpirit™ Version 5.0

Version	**0.28**
Status	**in process**
Datum	**2013-05-15**
Abteilung	FS-Core
Copyright	2013 e-Spirit AG

MDEV50DE_FirstSpirit_ModulDeveloperDoc

e-Spirit AG

Barcelonaweg 14
44269 Dortmund | Germany

T +49 231 . 477 77-0
F +49 231 . 477 77-499

info@e-spirit.com
www.e-spirit.com

e-Spirit

Inhaltsverzeichnis

1 Thema dieser Dokumentation

Die Dokumentation befindet sich zurzeit in Bearbeitung. Einige Aspekte und Schnittstellen sind noch nicht oder noch unvollständig dokumentiert.

Diese Dokumentation soll die Modul-/Komponenten-Entwicklung für FirstSpirit unterstützen und einen Einblick in die Konzeption geben. Es beschreibt die grundlegenden Designprinzipien, die Modul-Descriptor-Syntax und die Integration in FirstSpirit. Es enthält Beispiel-Implementierungen mit den wichtigsten Codeblöcken der in FirstSpirit möglichen Komponenten-Typen (siehe Kapitel 2.9.1 Seite 19).

Kapitel 2 erläutert die Verwendung von Modulen und Komponenten in FirstSpirit inklusive Installation und Deinstallation, Konfiguration, Aktivierung und Aktualisierung, Import und Export von Modulen. Darüber hinaus werden die Bestandteile von Modulen und verschiedene Komponenten-Typen vorgestellt (siehe Kapitel 2 ab Seite 9).

In **Kapitel 3** werden Komponenten-Typen näher beschrieben (siehe Kapitel 3 ab Seite 34). Die **Kapitel 3.7**, **3.8**, **3.9** und **3.21** beschäftigen sich mit FSM-Archiven, dem Modul- und dem Komponenten-Descriptor. **Kapitel 3.11** führt in das FirstSpirit GUI Object Model (GOM) ein, **Kapitel 3.13** geht auf Sicherheitsaspekte ein, **Kapitel 3.14** gibt ein Beispiel für eine einfache Editor-Komponente. Die **Kapitel 3.22** und **3.23** beschäftigen sich mit dem Signieren und Lokalisieren von Modulen.

Kapitel 4: Verzeichnis der in dieser Dokumentation verwendeten Listings (Seite 239)
Kapitel 5: Verzeichnis der Klassen- und Interface-Beschreibungen (Seite 241)
Kapitel 6: Abbildungsverzeichnis (Seite 242)
Kapitel 7: Referenzverzeichnis (Seite 243)
Kapitel 8: Index (Seite 244)

2 FirstSpirit Modul-Grundkonzeption

In FirstSpirit wird das Handling von Modulen/Komponenten neu organisiert. Zentrale Einheit ist das Modul, welches wiederum aus einer oder mehreren Komponenten besteht. Jede Komponente nutzt Ressourcen (shared, web-local – z.B. Klassen, Jar-Archiv, Properties-Dateien), hat eine bestimmte Sichtbarkeit (siehe Kapitel 2.9.2 Seite 26), besitzt einen Typ (siehe Kapitel 2.9.1 Seite 19) und Eigenschaften (siehe Kapitel 3.9.1 Seite 43). Es gibt drei Sichtbarkeitsstufen und sieben verschiedene Komponenten-Typen, die wiederum miteinander in einem Modul kombiniert werden können.

Jedes Modul enthält eine Descriptor-Datei (module.xml, siehe Kapitel 3.8 Seite 40), die alle Komponenten-Ressourcen, Sichtbarkeits-Stufen, Versionen einzelner Komponenten und Ressourcen sowie deren Abhängigkeiten, Abhängigkeiten zu anderen Modulen oder Modul-Herstellern, Modul- sowie Komponenten-Namen beschreibt. Jedes FirstSpirit-Modul-Archiv hat die Dateinamen-Erweiterung `*.fsm` (siehe Kapitel 3.7 Seite 40).

2.1 Installation von Modulen

Ausgangspunkt für die FirstSpirit Modul-Installation ist die Server- und Projektkonfiguration. Über diese wird das Modul (als FSM-Archiv) auf dem FirstSpirit-Server installiert. Die Ressourcen der system-weiten Komponenten stehen über den Server-Classloader (siehe Kapitel 2.10 Seite 29) ab diesem Zeitpunkt zur Verfügung. Es gibt *system-weite*, *web-lokale* sowie *projekt-lokale* Modul-Komponenten. Auf diese drei Sichtbarkeits-Typen wird im Verlauf dieses Dokumentes näher eingegangen (siehe Kapitel 2.9.2 Seite 26).

2.1.1 Validierung von Modulnamen bei der Installation bzw. Aktualisierung

Jedes FSM-Archiv enthält einen Modul-Deskriptor (/META_INF/module.xml), der alle Komponenten-Ressourcen, Sichtbarkeits-Stufen, Versionen einzelner Komponenten und Ressourcen sowie deren Abhängigkeiten, Abhängigkeiten zu anderen Modulen oder Modul-Herstellern, Modul- sowie Komponenten-Namen beschreibt (siehe Kapitel 3.8 Seite 40).

Das FSM-Archiv enthält den Namen des Moduls (<name>) zur Vergabe eines eindeutigen technischen Modulnamens. Dieser Name wird beispielsweise zur Anzeige in der FirstSpirit Projekt- und Serverkonfiguration (sofern kein Anzeigename

für das Modul definiert wurde), zur Überprüfung des Moduls bei der Aktualisierung und der Installation und zum Anlegen von Dateien und Ordnern auf der Festplatte verwendet. Der Modulname muss einer bestimmten Namenskonvention genügen (siehe Kapitel 3.8.2.1 Seite 41).

Dabei sind folgende Zeichen erlaubt: A-Za-z0-9; ,_-

Der Name wird beim Installieren des Moduls validiert. Module, die dieser Konvention nicht entsprechen, können nicht installiert werden.

2.1.2 Konfiguration von Modul-Komponenten

Nach erfolgreicher Modul-Installation besteht die Möglichkeit, den ausgewählten Projekten projekt- oder web-lokale Komponenten (siehe Kapitel 2.9.1 Seite 19) über die Projekteigenschaften hinzuzufügen. Optional können diese Komponenten konfiguriert werden (falls vorgesehen und im Modul-Descriptor definiert, `<configurable>`, siehe Kapitel 2.9.3 Seite 27), entweder mit einer von der Komponente erzeugten oder einer generischen GUI. Letztere zeigt die Parameter des Moduls und unterstützt dabei Text und numerische Werte.

2.1.3 Aktivierung von Modul-Komponenten

Web-lokale Komponenten müssen nach ihrer Konfiguration aktiviert werden. In diesem Schritt werden alle Webanwendungen eines Projektes zusammengefasst und abhängig vom verwendeten Webserver deployed. Wird der interne Webserver eingesetzt, ist nichts weiter zu tun. Generische Webserver können das automatische Deployment anbieten, wenn ein entsprechendes Deployment-Skript hierfür existiert. Andernfalls wird eine War-Datei erzeugt, die heruntergeladen und manuell installiert werden muss.

2.2 Aktualisierung eines Moduls

Identisch zur „Installation eines Moduls“ wird bei der Aktualisierung das Modul über die Server- und Projektkonfiguration auf dem FirstSpirit-Server installiert. Die Laufzeitdateien projekt-lokaler Komponenten werden nur dann automatisch aktualisiert, wenn die Komponente(n) beim Hinzufügen in die Projekte entsprechend markiert wurden. Die Aktivierung von Webanwendungen kann ebenfalls über die Server- und Projektkonfiguration angestoßen werden.

Da nach der Aktualisierung eines Moduls die Konfigurationen und Laufzeitdateien projekt-lokaler Komponenten potentiell in einer älteren Version vorliegen können,

müssen Module immer mit den Dateien ihrer Vorgängerversionen umgehen können (lesend und schreibend). Das gilt vor allem für die Konfiguration und die dazugehörige GUI – das Modul muss diesen Anforderungen genügen.

Nach dem Update von Modulen, die Abhängigkeiten zu Modulen mit Diensten ("Service") haben, müssen diese Dienste manuell neugestartet werden.

Bei Installation und Aktualisierung von Modulen, die entweder selbst oder durch direkt oder indirekt abhängige Dienste Grundlage für Daten sind, stehen diese Daten bis zum Neustart der auf diese zugreifenden Prozesse (Generierungen, Clients...) diesen Prozessen nicht mehr zur Verfügung.

Weiterführende Informationen zur Aktualisierung von Modulen über die FirstSpirit-Server- und Projektkonfiguration siehe FirstSpirit Handbuch für Administratoren.

2.3 Deinstallation eines Moduls

Die Modul-Deinstallation wird ebenfalls über die FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration durchgeführt. Hierbei werden alle im Modul-Descriptor definierten Komponenten und Ressourcen-Einträge entfernt. Alle dem Modul nicht bekannten bzw. im Modul-Descriptor nicht definierten Ressourcen können beispielsweise über die Definition einer eigens für diese Aufgabe vorgesehenen Modul-Klasse `<class>` (siehe Kapitel 2.6 Seite 15) deinstalliert werden. Im Umkehrschluss gilt dieses auch für die Installation sowie Aktualisierung.

2.4 Import und Export von Modulen

Bei Projektexport-Operationen werden Konfigurations- und Laufzeitdateien *projekt-lokaler* Komponenten ebenfalls exportiert. Während eines Imports besteht die Möglichkeit, ein projekt-lokales Modul dem importierten Projekt hinzuzufügen und die Konfiguration zu übernehmen. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass das Modul auf dem Server installiert ist und in einer gleichen oder einer neueren Version vorliegt.

2.5 Modul-Bestandteile

Im Kern besteht ein Modul aus einem Modul-Descriptor (siehe Kapitel 3.8 Seite 40), Ressourcen und einer bis mehreren Komponenten, wobei jede Komponente wiederum Ressourcen enthalten kann.

2.5.1 Ressourcen

Klassen und andere Ressourcen werden im Modul und in den Komponenten in `<resource>`-Einträgen definiert. Diese verweisen auf eine Jar-Datei oder ein Verzeichnis. Um diese Einträge im Classloader verwenden zu können, werden sie von FirstSpirit ausgepackt (Modul-Installation, Serverstart) und in ein temporäres Verzeichnis gelegt. Daher sollten die Ressourcen möglichst minimal gewählt werden.

```
1.    <resources>
2.        <resource>/libs/exmod.jar</resource>
3.        <resource>files/</resource>  <!-- Wichtig: "/" am Ende des
4.                                          Verzeichnisnamens -->
5.        <resource>libs/simple.jar</resource>
6.    </resources>
```

Listing 1: Ressourcen im Module-, Komponenten-Descriptor

Die `<resource>`-Einträge können mit weiteren (optionalen) Attributen zur Versionierung (siehe Kapitel 2.5.1.1 Seite 13) und zum Gültigkeitsbereich (siehe Kapitel 2.5.1.2 Seite 13) versehen werden.

Zur Nutzung namensgleicher Modul-Ressourcen siehe Kapitel 3.20 ‚Namensgleichheit bei Modul-Ressourcen (z.B. Zip-Exportdateien)' Seite 230.

Alle Ressourcen, einschließlich Zip-Dateien etc., sollten immer mit `MyClass.class.getRessourceAsStream(...)` geladen werden.

2.5.1.1 Versionierung

`<resource>`-Einträge können mit bestimmten Attributen versehen werden, welche einen eindeutigen Bezeichner sowie die mitgelieferte Version (**`version`**) und die zur aktuellen Version minimal (**`minVersion`**) und maximal (**`maxVersion`**) kompatible Versionsnummer definieren.

```
1.    <!-- Datei mit Versionsangabe -->
2.    <resource name="myLib" version="1.2.7" minVersion="1.2"
 maxVersion="1.2.999" >libs/myLib.jar</resource>
```

Listing 2: Versionierung von Ressourcen im Modul-, Komponenten-Descriptor

Diese Informationen helfen dabei, doppelte Ressourcen bei der Kombination mehrerer Komponenten zu vermeiden. Dies kann beispielsweise bei system-weiten Komponenten oder bei Webanwendungen auftreten.

2.5.1.2 Gültigkeitsbereich

Die Erreichbarkeit bzw. der Gültigkeitsbereich einer Ressource kann über das Attribut **`scope`** gesteuert werden. Die entsprechenden Jar-Archive, Verzeichnisse und/oder Dateien können entweder nur innerhalb des Moduls (**`scope`**="module") oder serverweit (**`scope`**="server") erreichbar sein.

```
1.    <resource scope="module">libs/mod.jar</resource> <!-- Klassen sind nur
 innerhalb des Moduls erreichbar. -->
2.    <resource scope="server">libs/lib.jar</resource> <!-- Klassen sind
 server-weit verfügbar. -->
```

Serverweiter Gültigkeitsbereich: Ist eine Komponente (beispielsweise eine Library-Komponente) serverweit gültig, stehen die enthaltenen Klassen (verpackt in einem oder mehreren Jar-Archiven) nach der Installation auf dem Server, im Client, in Skripten und anderen Modulen ohne weitere Aktivierung zur Verfügung.

Nachteil: Alle Klassen liegen in einen Namespace und damit kann es jede Klasse nur einmal geben. Also: Keine verschiedenen Versionen einer Klasse.

Modul-lokaler Gültgkeitsbereich: Ist eine Komponente (beispielsweise eine Library-Komponente) modul-lokal gültig, so sind die Klassen nur innerhalb des Moduls verfügbar. Jedes Modul sieht "seine" lokalen Bibliotheken und die globalen Bibliotheken. In unterschiedlichen Modulen können damit verschiedene Versionen der gleichen Klasse existieren, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen.

Es gilt: Klassen aus global-definierten Jars können *keine* Klassen aus modul-lokal definierten Jars benutzen. Der umgekehrte Weg ist jedoch möglich.

Standardverhalten: Wird kein Gültigkeitsbereich definiert, hängt der Gültigkeitsbereich vom Typ der Komponente ab (siehe Kapitel 2.9.1 Seite 19):

Modul-lokaler Gültigkeitsbereich (standardmäßig, falls nicht anders definiert):

- innerhalb eines Moduls
- alle Komponenten vom Typ ProjectApp
- alle Komponenten vom Typ WebApp
- alle Komponenten vom Typ WebServer

Serverweiter Gültigkeitsbereich (standardmäßig, falls nicht anders definiert):

- alle Komponenten vom Typ Bibliothek
- alle Komponenten vom Typ Editor
- alle Komponenten vom Typ Service
- alle Komponenten vom Typ Public

Hinweis: Um Konflikte zu vermeiden, sollten alle Ressourcen (Jar-Archive), soweit das möglich ist, modul-lokal definiert werden.

2.5.1.3 Komponenten

Ein Beispiel für mehrere in einem FirstSpirit-Modul gekapselte Komponenten ist eine Editor-Komponente (erweitert den FirstSpirit-Client um Eingabemöglichkeiten, ist immer global d.h. serverweit) und eine Service-Komponente (eine Server-Komponente, die eine öffentliche Schnittstelle besitzt und somit über Eingabekomponenten oder Scripte angesprochen werden kann; ist immer global, d.h. serverweit). Ein einfacher Anwendungsfall für ein derartiges Modul bzw. zwei solcher Komponenten wäre z.B. das Einlesen, Bearbeiten, Speichern einer serverseitigen Datei: Einlesen der Datei durch den Service, Bearbeiten durch den Editor in z.B. einer (J)Textarea und anschließendes Speichern derselbigen Datei durch den Editor bzw. durch Auslösen der „Speichern“-Aktion des Editors und anschließender Weitergabe an den Service.

2.6 Modul-Ereignisbehandlung

Auf bestimmte Ereignisse wie Installation, Deinstallation und Aktualisierung durch Benutzer in der Administrationsoberfläche kann durch eine spezialisierte Modul-Klasse `<class>` reagiert werden.

```
<class>de.espirit.firstspirit.module.AnotherClass</class>
```

Des Weiteren implementiert jede Komponente die Methoden `installed()`, `updated()` und `uninstalling()`, siehe auch Kapitel 3.6 Seite 38.

Bestehen Abhängigkeiten zu anderen Modulen, müssen die Modulnamen als `<depends>`-Einträge definiert werden.

```
3.    <dependencies>
4.        <depends>AnotherModule</depends>
5.    </dependencies>
```

2.7 Modul-, Komponenten-Verzeichnisstruktur

Die Verzeichnisstruktur der Module und Komponenten ist an FirstSpirit angepasst, alle Daten-, Konfigurations- und Log-Verzeichnisse sind voneinander getrennt. Nachfolgend ist die Struktur ausgehend vom FirstSpirit Root-Verzeichnis *($cmscroot)* dargestellt:

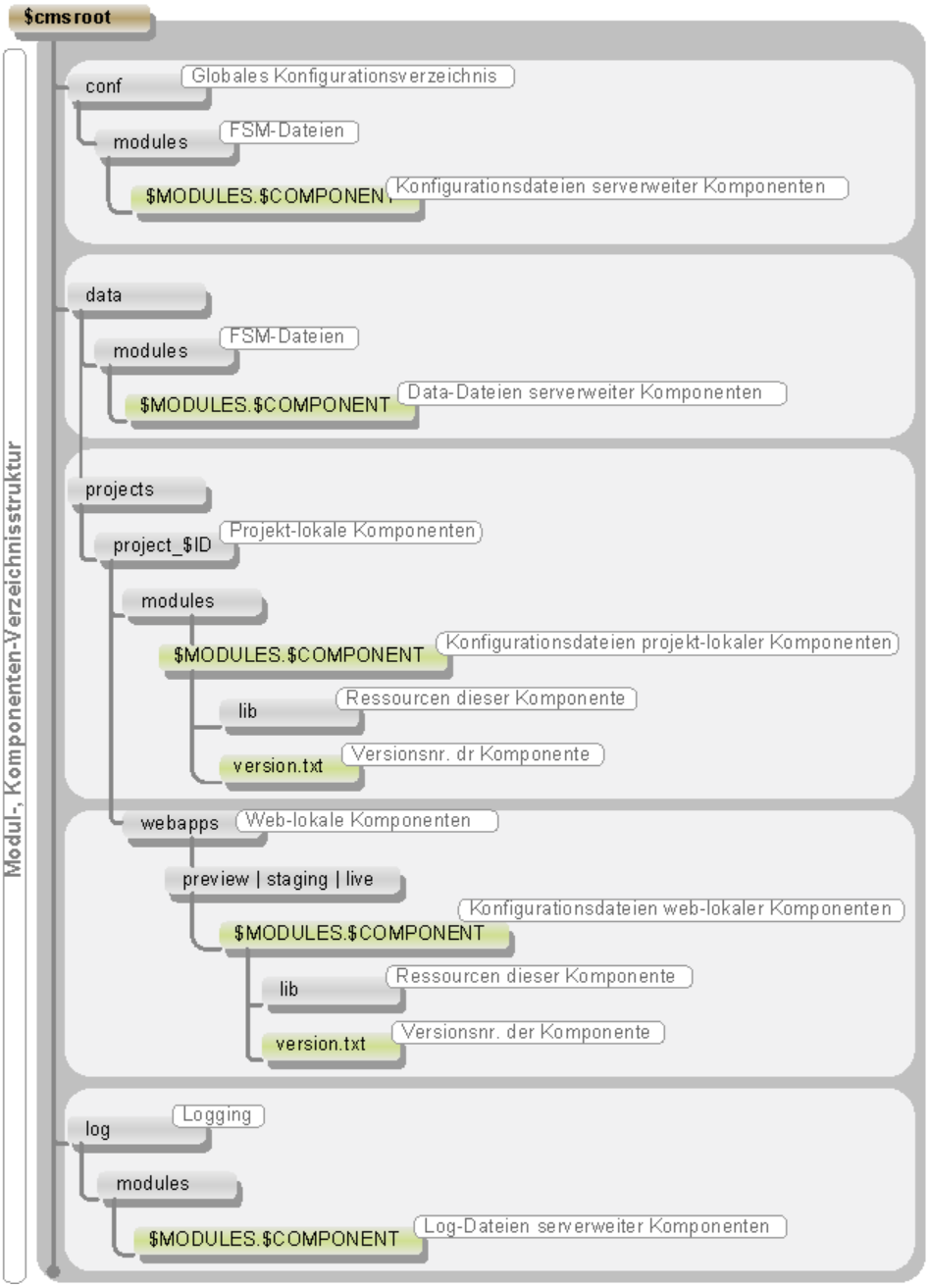


Abbildung 2-1: Module/Komponenten Verzeichnisstruktur

$MODULES.$COMPONENT steht für Modulname.Komponentenname

```
1.
2.      <module>
3.              <name>MyModule</name>
4.              <components>
5.                  <service>
6.                      <name>MyService</name>
7.                  </service>
8.              </component>
9.      </module>
10.
```

Aus Zeile 3 und Zeile 6 ergibt sich dann der Verzeichnisname: ***MyModule.MyService***

2.8 FSM-Archiv-Struktur

Abbildung 2-2: FSM-Archiv-Verzeichnisstruktur

2.9 Komponenten

Komponenten erweitern den `<components>`-Teil des Modul-Descriptors (siehe Kapitel 3.8 und 3.8.1 ab Seite 40).

```
1.    <components>
2.        <-- (siehe 3.8) -->
3.    </components>
```

2.9.1 Komponenten-Typen

2.9.1.1 Bibliothek

Eine Bibliothek ist die einfachste Form einer Komponente. Sie ist eine (meist konfigurationslose) Sammlung von Klassen, verpackt in einem oder mehreren Jar-Archiven. Bibliotheken implementiert das Interface `Library`:

- `de.espirit.firstspirit.module.Library`

Biblitheken erweitern den `<components>`-Teil des Modul-Descriptors (Beispiel siehe Kapitel 3.9.1.1 Seite 43):

```
<library></library>
```

Sichtbarkeit: Bibliotheken sind immer server-weit sichtbar, d.h. sie stehen nach der Installation auf dem Server, im Client, in Scripten und anderen Modulen ohne weitere Aktivierung zur Verfügung (siehe Kapitel 2.9.2 Seite 26).

Die Definition einer Library-Komponente im Modul-Deskriptor kann über Ressourcen innerhalb des Library-Elements (s.o.) oder als Modul-Ressource umgesetzt werden (vgl. „Gültigkeitsbereich“ in Kapitel 2.5.1.2). Vorteil der zweiten Variante, es können Archive mit gleichnamigen Klassen in unterschiedlichen Versionen vorliegen und parallel zur Verwendung kommen (vgl. „Komponentenlose Modul-Implementierung (JDBC-Connector-Modul)“ in Kapitel 3.15 Seite 167).

Konfiguration: Eine Library-Komponete kann eine Konfigurationsoberfläche zur Verfügung stellen, die innerhalb der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration aufgerufen werden kann. Die entsprechende Konfigurationsklasse muss dazu das Interface `Configuration<ServerEnvironment>` implementieren (siehe Kapitel 2.9.3 Seite 27).

2.9.1.2 Editoren (veraltet)

Dieses Kapitel bezieht sich ausschließlich auf die Gui-Editoren (Interface Editor<E extends ServerEnvironment>), die mit FirstSpirit Version 5 auslaufen. Die Entwicklung neuer Eingabekomponenten wird ab FirstSpirit 42R4 auf SwingGadgets umgestellt (siehe Kapitel 3.2.1 Seite 35). SwingGadgets werden als Public-Komponente (siehe Kapitel 3.9.1.6 Seite 49 bzw. Kapitel 2.9.1.7 Seite 24) im Descriptor eingebunden.

Eine Editor-Komponente stellt eine Eingabekomponente inklusive Datenmodell- und Render-Klasse zur Verfügung, über die es möglich ist, den Client um eigene Eingabemöglichkeiten zu erweitern. In der Regel werden FirstSpirit-Eingabekomponenten entwickelt, wenn dem Redakteur entweder eine neue Funktionalität zur Verfügung gestellt oder eine projektspezifische Aufgabe vereinfacht werden soll.

CMS_INPUT_PERMISSION ist ein Beispiel für einen eigenen Editor, der die Definition von Rechten erlaubt. Er arbeitet mit einem passenden Service zusammen, der die Gruppendefinitionen vom Server lädt und bereitstellt.

Editoren implementiert das typisierte Interface `Editor<ServerEnvironment>`:

- `de.espirit.firstspirit.module.Editor`
- `de.espirit.firstspirit.module.ServerEnvironment`
- `de.espirit.firstspirit.client.access.editor.swing.AbstractValueGuiEditor`.

Editoren erweitern den `<components>`-Teil des Modul-Descriptors (Beispiel siehe Kapitel 3.9.1.2 Seite 45):

```
<editor></editor>
```

2.9.1.3 Projektanwendung

Eine Projektanwendung ergänzt FirstSpirit-Projekte um bestimmte Fähigkeiten bzw. Eigenschaften. Projektanwendungen implementiert das Interface `ProjectApp`:

- `de.espirit.firstspirit.module.ProjectApp`

Projektanwendungen erweitern den `<components>`-Teil des Modul-Descriptors (Beispiel siehe Kapitel 3.9.1.7 Seite 52):

```
<project-app></project-app>
```

Sichtbarkeit: Projektanwendungen sind projekt-lokal sichtbar, d.h. sie müssen nach der Installation des Moduls den gewünschten Projekten hinzugefügt werden (siehe Kapitel 2.9.2 Seite 26).

Konfiguration: Eine Projektanwendung kann eine Konfigurationsoberfläche zur Verfügung stellen, die innerhalb der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration aufgerufen werden kann (Projekteigenschaften – Projektkomponenten). Die entsprechende Konfigurationsklasse muss dazu das typisierte Interface `Configuration<ProjectEnvironment>` implementieren (siehe Kapitel 2.9.3 Seite 27):

- `de.espirit.firstspirit.module.Configuration`
- `de.espirit.firstspirit.module.ProjectEnvironment`

2.9.1.4 Service

Ein Service ist eine Server-Komponente, ausgestattet mit einem öffentlichen Interface. Über den `ServiceLocator` der FirstSpirit-Access-API [2] ist der Service serverweit verfügbar. Über die öffentliche Schnittstelle können Eingabekomponenten (Editoren) oder Scripte den Dienst ansprechen. Als Beispiel ist hier eine Virenscan-Modul-Implementierung zu nennen, die im Verlauf dieses Dokumentes näher erläutert wird (siehe Kapitel 3.17 Seite 173).

Services implementiert das Interface `Service`:

- `de.espirit.firstspirit.module.Service`
- `de.espirit.firstspirit.access.ServiceLocator`

Services erweitern den `<components>`-Teil des Modul-Descriptors (Beispiel siehe Kapitel 3.9.1.3 Seite 46):

```
<service></service>
```

Sichtbarkeit: Services sind immer server-weit sichtbar, d.h. sie stehen nach der Installation auf dem Server, im Client, in Scripten und anderen Modulen ohne weitere Aktivierung zur Verfügung (siehe Kapitel 2.9.2 Seite 26).

Konfiguration: Eine Service-Komponente kann eine Konfigurationsoberfläche zur Verfügung stellen, die innerhalb der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration aufgerufen werden kann (Servereigenschaften - Module). Die entsprechende Konfigurationsklasse muss dazu das Interface `Configuration<ServerEnvironment>` implementieren (siehe Kapitel 2.9.3

Seite 27):

- `de.espirit.firstspirit.module.Configuration`
- `de.espirit.firstspirit.module.ServerEnvironment`
- `de.espirit.firstspirit.module.ServiceProxy`

2.9.1.5 Webanwendung

```
<web-app></web-app>
```

Eine Webanwendung dient der Definition von JSP-Tags und Servlets, die anschließend in den Projekten verwendet und aufgerufen werden können. Aus allen für ein Projekt definierten Webanwendungen muss bei der Aktivierung (Deployment) eine einzige Webanwendung mit einer gemeinsamen web.xml entstehen, deren XML-Einträge einer fest vorgegebenen Reihenfolge genügen müssen. Hierzu werden die folgenden Elemente aus den einzelnen web.xml-Templates herausgelesen und in die gemeinsame web.xml kopiert:

```
<context-param>,
  <filter>,
  <filter-mapping>,
  <listener>,
  <servlet>,
  <servlet-mapping>,
  <mime-mapping>,
  <error-page>,
  <taglib>.
```

Alle übrigen Einträge werden ignoriert. Context-, Filter- und Servlet-Namen müssen eindeutig sein. Bei der Entwicklung muss dies berücksichtigt und mit passendem Präfix gewährleistet werden. Gleiches gilt für Taglib-URIs. Konflikte bei Mime-Mappings und Fehlerseiten dagegen werden ignoriert und nach dem Prinzip first-come-first-serve aufgelöst. Konfigurationsdateien, die von der Komponente selbst geschrieben wurden, werden im WEB-INF-Verzeichnis der Webanwendung abgelegt und stehen den Servlets über die Methode `ServletContext.getResourceAsStream()` zur Verfügung. Stehen im web.xml-Template Platzhalter in der Form ${propertyKey}, so werden diese mit den Werten aus der Konfiguration ersetzt.

Webanwendungen implementiert das Interface `WebApp`:

- `de.espirit.firstspirit.module.WebApp`

Webanwendungen erweitern den `<components>`-Teil des Modul-Descriptors (Beispiel siehe Kapitel 3.9.1.8 Seite 53):

```
<web-app></web-app>
```

Sichtbarkeit: Webanwendungen sind web-lokal sichtbar, d.h. sie müssen nach der Installation des Moduls den gewünschten Webbereichen im Projekten hinzugefügt werden (siehe Kapitel 2.9.2 Seite 26 und Kapitel 2.1.3 Seite 10).

Konfiguration: Eine Webanwendung kann eine Konfigurationsoberfläche zur Verfügung stellen, die innerhalb der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration aufgerufen werden kann (Projekteigenschaften – Webkomponenten). Die entsprechende Konfigurationsklasse muss dazu das typisierte Interface `Configuration<WebEnvironment>` implementieren (siehe Kapitel 2.9.3 Seite 27):

- `de.espirit.firstspirit.module.Configuration`
- `de.espirit.firstspirit.module.WebEnvironment`

2.9.1.6 Webserver

Eine Webserver-Komponente steuert einen laufenden Webserver. Beispiele hierfür sind die interne Webserver-Steuerung oder eine Tomcat-Unterstützung. Eine Webserver-Komponente implementiert die Steuerung eines bestimmten Webservers (beispielsweise Tomcat oder Jetty), zunächst das Deploy/Undeploy von Webanwendungen. Über die FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration (Servereigenschaften - Webserver) lassen sich Webserver hinzufügen und so dem FirstSpirit-Server bekannt machen.

Im System vorhandene Webserver:

- **Intern:** Steuerung des internen Jetty.
- **Generic:** Deploy/Undeploy über Beanshell-Skripte, die mit einer einfachen Key-Value-Map konfiguriert werden können. Die Skripte liegen im Konfigurationsverzeichnis (Kapitel 2.7 Seite 16) und lassen sich über den Konfigurations-Dialog editieren.
- **Extern:** Leere Implementierung; unterstützt kein Deploy oder Undeploy.

Anwendungsbeispiel:

- Die Unterstützung für WebSphere wird als Modul (fs-ibmws.fsm) umgesetzt.
- Installation des Moduls.
- Server-Eigenschaften: WebSphere als "WS-1" hinzufügen, URLs und Passwörter

konfigurieren.
- Projekt-Eigenschaften: Staging, Umschalten von "Intern" auf "WS-1".

Webserver implementiert das Interface `WebServer`:

- `de.espirit.firstspirit.module.WebServer`
- `de.espirit.firstspirit.access.schedule.WebServerConfiguration`
- `de.espirit.firstspirit.access.schedule.DeployTarget`

Webserver-Komponenenten erweitern den `<components>`-Teil des Modul-Deskriptors (Beispiel siehe Kapitel 3.9.1.4 Seite 47):

```
<web-server></web-server>
```

Sichtbarkeit: Webserver-Komponenten sind immer server-weit sichtbar, d.h. sie stehen nach der Installation auf dem Server zur Verfügung. Nach der Installation kann der Webserver den gewünschten Webbereichen (Preview, Staging, Live) eines (oder mehrerer) Projekte zugeordnet werden (Projekteigenschaften – Webkomponenten) (siehe Kapitel 2.9.2 Seite 26).

Konfiguration: Eine Webserver-Komponente kann eine Konfigurationsoberfläche zur Verfügung stellen, um beispielsweise Pfade, URLs, Passwörter u.ä. einzustellen, die innerhalb der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration aufgerufen werden kann (Servereigenschaften - Webserver). Die entsprechende Konfigurationsklasse muss dazu das Interface `Configuration<ServerEnvironment>` implementieren (siehe Kapitel 2.9.3 Seite 27):

- `de.espirit.firstspirit.module.Configuration`
- `de.espirit.firstspirit.module.ServerEnvironment`

2.9.1.7 Public

Neben komplexeren Komponenten wie Editoren oder Webanwendungen existieren im FirstSpirit-System auch Schnittstellen/HotSpots, für die kein spezialisierter Komponenten-Typ definiert wurde. Über die Public-Deklaration des Moduls werden Klassen dem FirstSpirit-Server bekannt gemacht, die solche Schnittstellen implementieren. Diese Klassen müssen über Modul-Bibliotheken (Library-Komponente, siehe Kapitel 2.9.1.1 und 2.5.1 Seiten 19 bzw. 12) oder Modul-Ressourcen analog zu einer komponentenlosen Library (siehe Kapitel 3.15 ‚Komponentenlose Modul-Implementierung (JDBC-Connector-Modul)' Seite 167 und Absatz 2.9.1.1 ‚Bibliothek', Seite 19) gefunden werden.

- `Bei diesem Typ ist keine Implementierung (implements) eines speziellen Interfaces notwendig.`

Public-Komponenten erweitern den `<components>`-Teil des Modul-Descriptors (Beispiel siehe Kapitel 3.9.1.5 Seite 48):

```
<public></public>
```

Sichtbarkeit: Public-Komponenten sind immer server-weit sichtbar, d.h. sie stehen nach der Installation auf dem Server, im Client, in Scripten und anderen Modulen ohne weitere Aktivierung zur Verfügung (siehe Kapitel 2.9.2 Seite 26).

Die Definition einer Public-Komponente im Modul-Deskriptor kann über Ressourcen innerhalb des Public-Elements (s.o.) oder als Modul-Ressource umgesetzt werden (vgl. „Gültigkeitsbereich“ in Kapitel 2.5.1.2).

Konfiguration: Eine Public-Komponete kann eine serverweite Konfigurationsoberfläche zur Verfügung stellen, die innerhalb der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration aufgerufen werden kann (Servereigenschaften – Module). Die entsprechende Konfigurationsklasse muss dazu das Interface `Configuration<ServerEnvironment>` implementieren (siehe auch Kapitel 2.9.3 Seite 27).

Ausführbare Klassen: Ressourcen, die als Public-Komponente im Deskriptor eingebunden werden, können ausführbare Implementierungen enthalten. Nach der Installation des Moduls stehen diese ausführbaren Implementierungen auf dem FirstSpirit-Server zur Verfügung und können beispielsweise innerhalb eines Skripts (Auftrags-Skripte im FirstSpirit-Server oder Skripte im FirstSpirit-JavaClient) aufgerufen werden. Um einen globalen Zugriff auf diese Dateien zu gewährleisten, musste für diese Ressourcen bisher (bis FirstSpirit Version 4.2R4/Build 4.2.434) ein serverweiter Gültigkeitsbereich definiert werden. Das ist nicht in allen Fällen erwünscht. Da beispielsweise Klassen aus global-definierten Jars *keine* Klassen aus modul-lokal definierten Jars verwenden können, mussten auch alle weiteren Ressourcen mit serverweitem Gültigkeitsbereich definiert werden (vgl. Gültigkeitsbereich von Ressourcen in Kapitel 2.5.1.2).
Ab FirstSpirit Version 4.2R4 (Build 4.2.434) kann eine ausführbare Implementierung auch dann referenziert werden, wenn die Klasse in einem modul-lokalen Jar-Archiv liegt. Um Konflikte zu vermeiden, sollten alle Ressourcen (Jar-Archive), soweit das möglich ist, modul-lokal definiert werden.

Beispiel (Ressourcen werden mit modul-lokalem Gültigkeitsbereich definiert):

```
<module>
     <name>Modul 1</name>
     <version>1.0</version>
     <components>
          <public>
               <name>AppExecutor-Name</name>
               <class>de.espirit.pm.modules.modul.AppExecutor</class>
          </public>
     </components>
     <resources>
          <resource scope='module'>lib/modul1.jar</resource>
          <resource scope='module'>lib/jtwitter_api.jar</resource>
     </resources>
</module>
```

Referenzierung der ausführbaren Klasse im Skript-Source-Tab:

```
<snip>
#!executable-class
AppExecutor-Name
 //this calls class de.espirit.pm.modules.modul.AppExecutor registered in
//"Module 1"
</snip>
```

Ab FirstSpirit Version 42R4 wurde die Implementierung von Eingabekomponenten auf SwingGadgets umgestellt (siehe Kapitel 3.2.1 Seite 35). Diese werden ebenfalls als Public-Komponente (siehe Kapitel 3.9.1.6 Seite 49) im Deskriptor eingebunden.

2.9.2 Sichtbarkeit von Komponenten

Jede Komponente hat innerhalb der FirstSpirit-Umgebung eine bestimmte Sichtbarkeit. Dabei sind einige Komponenten generell serverweit sichtbar, hierzu gehören folgende Komponenten: Editor, Webserver, Library (Bibliothek), Service und Public (siehe auch Kapitel 3.9.1 Seite 43).

Server: Serverweite Komponenten stehen nach ihrer Installation auf dem kompletten Server zur Verfügung – damit auch im JavaClient, in allen Scripten sowie in allen anderen Komponenten.

Projekt: Projekt-lokale Komponenten werden manuell an einzelne Projekte gebunden. Konfigurations- und Laufzeitdateien werden bei diesem Komponenten-Typ im Projektverzeichnis abgelegt.

Web: Web-lokale Komponenten (zu denen per Definition die Webanwendungen gehören) werden manuell den einzelnen Web-Bereichen Preview, Staging und Live bestimmter Projekte zugefügt. Das ermöglicht nicht nur verschiedene Konfigurationen, sondern es können auch Komponenten nur für bestimmte Bereiche aktiviert werden.

2.9.3 Konfiguration von Komponenten

Jede Komponente innerhalb der FirstSpirit-Umgebung kann konfiguriert werden. Dazu muss zunächst eine Klasse für die grafische Konfigurationsoberfläche erstellt werden, die das typisierte Interface `Configuration<E extends ServerEnvironment>` implementiert:

```
public class MyComponentConfigPanel implements
Configuration<ServerEnvironment> {

   ...
}
```

Das Interface ist typisiert, d. h. der zu verwaltende Wertetyp wird über die (Java 5) Generics-Funktionalität innerhalb der Implementierung festgelegt. Abhängig vom Komponententyp (vgl. Kapitel 2.9.1) bzw. vom gewünschten Gültigkeitsbereich (vgl. Kapitel 2.5.1.2) wird hier eine mehr oder weniger umfangreiche Schnittstelle verwendet, die die Umgebung eines installierten Moduls wiederspiegelt:

- Interface `ServerEnvironment`: Wird für serverweit-gültige Komponenten (beispielsweise Bibliotheken) verwendet und stellt nützliche Informationen bereit, wie z.B. das Modul-Konfigurations-Verzeichnis oder das Modul-Verzeichnis für Logdateien (siehe Kapitel 2.11 Seite 32).
- Interface `ProjectEnvironment` Wird für projektlokal-gültige Komponenten (Projektanwendungen – siehe Kapitel 2.9.1.3) verwendet und erweitert die Informationen aus dem Interface `ServerEnvironment`, um projektspezifische Informationen, wie z.B. die Project-ID.
- Interface `WebEnvironment`: Wird für weblokal-gültige Komponenten (Webanwendungen – siehe Kapitel 2.9.1.5) verwendet und erweitert die Informationen aus dem Interface `ProjectEnvironment`, um webspezifische Informationen, wie den Zugriff auf die `web.xml` der betreffenden Webanwendung.

Anschließend muss innerhalb des Komponenten-Deskriptors das Attribut `<configurable/>` hinzugefügt werden:

```
<module>
  ...
  <components>
   ...
     <public>
        <configurable> MyComponentConfigPanel </configurable>
     </public>
  </components>
</module>
```

Nach der Installation des Moduls ist die entsprechende Komponente konfigurierbar. Abhängig vom Komponententyp bzw. vom Gültigkeitsbereich erfolgt diese Konfiguration serverweit, projekt- oder weblokal. Der Button „Konfigurieren“ in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration (Servereigenschaften – Module bzw. Projekteigenschaften – Projekt- bzw. Web-Komponenten) ist aktiv.

Beispiel siehe Virenscan-Modul-Implementierung in Kapitel 3.17 Seite 173.

2.10 Classloading

2.10.1 Hierarchie

Um Konflikte zwischen verschiedenen Modulen und dessen Komponenten zu vermeiden, werden die Klassen – soweit wie möglich – über einzelne, voneinander getrennte Classloader geladen. Hierbei gilt die folgende Classloader-Hierarchie:

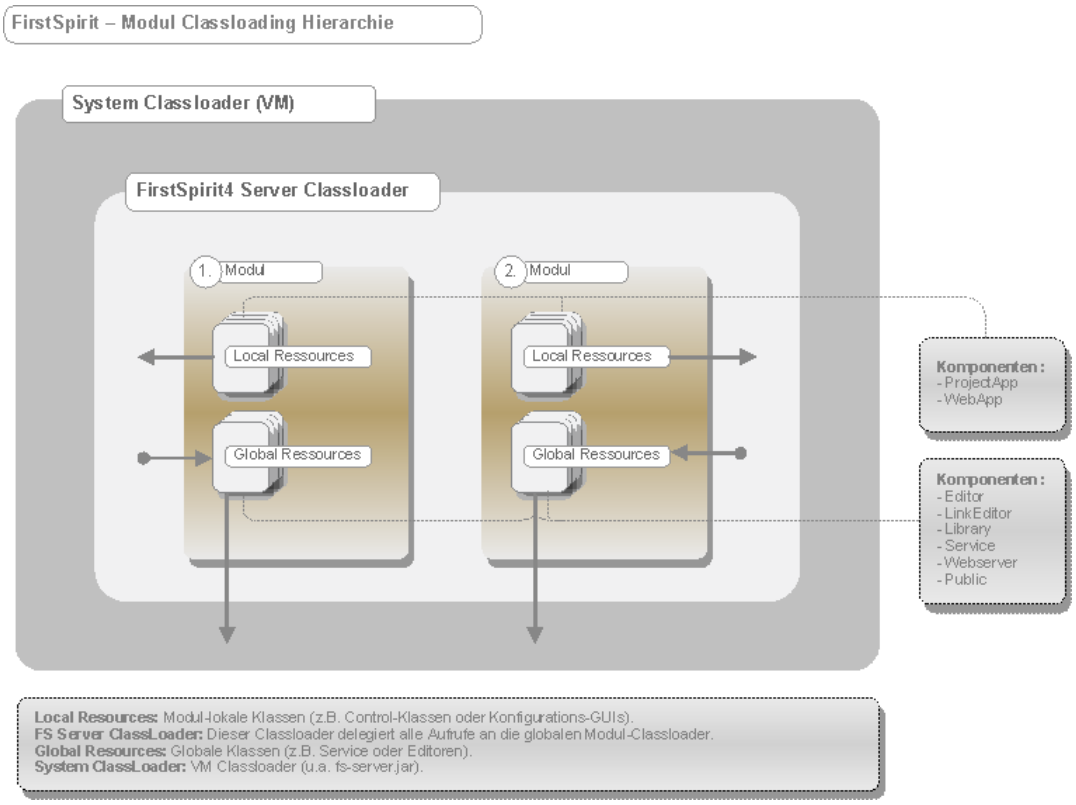


Abbildung 2-3: Modul-Classloading-Hierarchie

Die nachfolgende Grafik zeigt die Modul-Ressourcen-Aufteilung in die einzelnen Classloader. Das Beispiel-Modul in der folgenden Grafik enthält eine Projekt- und eine Web-Komponente (lokal), einen Editor (global) sowie eine Library und einen Service (global). Außerdem sind noch Modul-Ressourcen für die Modul-Steuerungs-Klasse definiert.

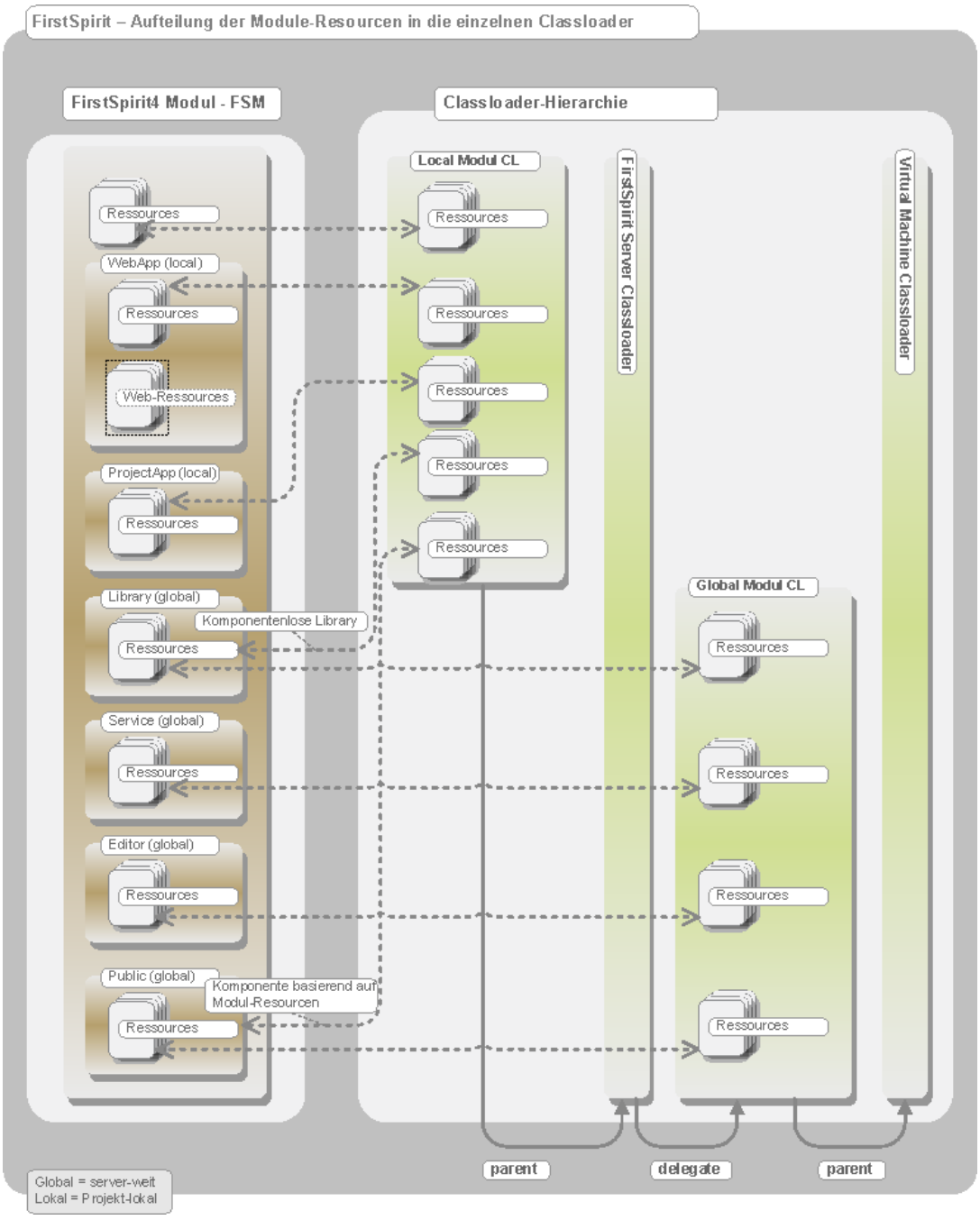


Abbildung 2-4: Modul-Classloading-Hierarchie – Classloader-Aufteilung

Alle lokalen Komponenten werden zusammen mit den Modul-Ressourcen im Local Module-Classloader zusammengefasst.

Die serverweiten Ressourcen der Library und des Services gelangen in den Global Module-Classloader. Dieser ist nicht direkt, sondern nur über den FirstSpirit-Server-Classloader erreichbar. Dieser delegiert alle `findClass()`- und `findResource()`-Aufrufe an die Module weiter. Die Classloading-Hierarchie

ermöglicht, dass die lokalen Klassen (wie die Konfigurations-GUI) globale Klassen (beispielsweise einen Service) verwenden können.

2.10.2 Classloading in Webanwendungen am Beispiel FirstSpirit u. WebSphere

Anwendungsfall:

Eine Webanwendung, die in WebSphere 6.1 eine FirstSpirit-Connection hält, und über diese Verbindung einen Modul-Service mittels `getService(„ServiceName“)` remote vom FirstSpirit-Server lädt, wird unter Umständen eine `ClassCastException` werfen, da die Klasse des Services, die vom FirstSpirit-Server zurückgeliefert wird, von zwei verschiedenen Classloadern geladen wird. Die Klasse des Service, die zurückgeliefert wird, ist vom FirstSpirit-RemoteClassloader geladen worden und kann nicht auf die Klasse gecastet werden, die der Anwendung durch den WebSphere-Classloader (CompoundClassloader) bekannt ist.

Die Classloader-Hierarchie stellt sich in etwa wie folgt dar:

```
WebApp(ComboundClassloader) ⟶  VM-Classloader
```

Im VM-Classloader liegt das `fs-webrt.jar`, unter `WEB-INF` liegt der Service und somit im WebApp-Classloader, dieser delegiert an VM-Classloader. Da die FirstSpirit-Connection (VM-Classloader) versucht, die Service-Klasse zu laden und nichts findet, lädt sie diese über den FirstSpirit-RemoteClassloader. Dieser wird in der Hierarchie zwischen WebApp und VM nicht erreicht und daher wird die Service-Klasse von zwei Classloadern geladen.

Lösung:

Das JAR der Modul-Service-Komponente und das FirstSpirit fs-webrt.jar müssen in diesem Fall an gleicher Stelle liegen, also entweder im VM-Classloader oder im WebApp-Classloader (WEB-INF/lib).

2.11 Komponenten-Konfigurationsdateien

Hier muss zwischen globalen (serverweiten) Komponenten und lokalen (projekt-lokalen) Komponenten unterschieden werden. Konfigurationsdateien globaler Modul-Komponenten befinden sich im Verzeichnis:
`conf/module/$MODULE.$COMPONENT`,
Konfigurationsdateien lokaler Komponenten sind im Verzeichnis:
`data/projects/project_$ID/conf` zu finden bzw. sollten hier abgelegt werden.

```
FileHandle handle = _environment.getConfDir().obtain(„my-
module.conf“);
```

Das ServerEnvironment **_environment** wird beim Aufruf bzw. bei der Initialisierung der Komponente durch die FirstSpirit Modul-Umgebung über die `init()`-Methode des jeweiligen Komponenten-Interfaces übergeben (siehe Kapitel 3.4 Seite 37). Das ServerEnvironment (**de.espirit.firstspirit.module.ServerEnvironment**) stellt nützliche Informationen bereit, wie z.B. das Modul-Konfigurations-Verzeichnis oder das Modul-Verzeichnis für Logdateien. Die Methode `getConfDir()` liefert das Konfigurationsdateien-Verzeichnis für das jeweilige Environment. Die Komponente sollte alle Konfigurationsdateien in diesem Verzeichnis ablegen.

Beispiel `init()`-Methode einer Service-Komponente:

```
1.    public void init(final ServiceDescriptor descriptor, final
 ServerEnvironment env) {
2.        _environment = env;
3.    }
```

2.12 Logging in FirstSpirit

2.12.1 Globales Logging – fs-server.log / fs-client.log

```
4.    import de.espirit.common.base.Logging;
5.
6.    private static final Class<?> LOGGER = MyClassName.class;
7.
1.    Logging.logInfo("…the string to log", LOGGER);
2.    Logging.logWarn("…the string to log", LOGGER);
3.    Logging.logDebug("…the string to log", LOGGER);
4.    Logging.logTrace("…the string to log", LOGGER);
5.    Logging.logError("…the string to log", LOGGER);
```

Listing 3: Globales Logging

2.12.2 Lokales Logging auf Modulebene

Um auf Modulebene eine Logdatei in `log/module/$MODULE.$COMPONENT` zu schreiben (ein einfaches Anwendungsbeispiel für eine Logdatei wäre die Installation oder Aktualisierung), siehe auch Kapitel 2.7 Seite 16, kann über das ServerEnvironment (siehe Kapitel 2.11 Seite 32) das hierfür in der globalen Verzeichnisstruktur vorgesehene Logverzeichnis bezogen werden. Die Methode `getLogDir()` liefert das Logdateien-Verzeichnis für das jeweilige Environment. Die Komponente sollte alle Logdateien in diesem Verzeichnis speichern. Für diese Art des Loggings wird eine modulspezifische Implementierung benötig z.B. Log4J oder SLF4J.

```
FileHandle handle = _environment.getLogDir().obtain(„my-
module.log“);
```

Listing 4: Logging auf Modulebene

3 Das FirstSpirit 5 Modul- / Komponenten-Modell

Mit FirstSpirit-Version 5.0 wird ein neues, flexibleres Modul- und Komponenten-Modell eingeführt. Einige der in diesem Kapitel beschriebenen Vorgehensweisen, Klassen und Methoden, insbesondere im Bereich der Implementierung von Eingabekomponenten, können damit veraltet oder unvollständig sein. Die Überarbeitung erfolgt baldmöglichst.

3.1 Übersicht

Alle Komponenten-Typen in FirstSpirit lassen sich untereinander kombinieren, so dass ein komponenten-basierter Informationsfluss möglich ist. Unter bestimmten Anforderungen ist diese Kombination auch zwingend erforderlich.

Soll beispielsweise eine Editor-Komponente auf einen entfernten Web-Service zugreifen, wird dieses durch die clientseitige FirstSpirit-Security-Policy verhindert. Die Implementierung eines solchen Zugriffs muss über einen serverseitigen Service umgesetzt werden, d.h. die Eingabekomponente (Editor-Komponente) kommuniziert mit dem Service über das FirstSpirit-Protokoll bzw. über das ServerEnvironment besteht die Möglichkeit, Verbindungsinformationen zu beziehen und so über die aktuelle Verbindung (`getConnection()`) mit dem spezialisierten Service zu kommunizieren. Der Service stellt die benötigte Verbindung mit dem entfernten Web-Service her und delegiert alle Daten weiter an den Web-Service bzw. zurück an die Editoren-Komponente.

```
// a) Get the service implementation by class
Service =
_environment.getConnection().getService(MyService.class);


// b) Get the service implementation by descriptor name
MyService service = (MyService)
_environment.getConnection().getService("MyService");
```

Listing 5: ServerEnvironment – Service

a) Die erste Variante nutzt hier die konkrete Klasse und sollte aus Gründen der Typensicherheit bevorzugt genutzt werden.
b) Der `String` „MyService“ entspricht hier dem definierten Namen im Modul-Deskriptor.
   `<name>MyService</name>`

`_environment.getConnection().` – bietet außerdem grundlegende Methoden zur Beschaffung von serverseitigen Daten, beispielsweise

```
_environment.getConnection().getProjects()
_environment.getConnection().getProjectById(long id)
_environment.getConnection().getProjectByName(String name)
```

Listing 6, zu finden in der FirstSpirit-Access-API

3.2 Restrukturierung mit FirstSpirit 5

Mit FirstSpirit-Version 5.0 wird ein neues, flexibleres Modul- und Komponenten-Modell eingeführt.

3.2.1 Änderungen zur FirstSpirit Version 4

Die wesentlichen Änderungen zum Komponenten-Modell der FirstSpirit-Version 4, beziehen sich auf die Eingabekomponenten des FirstSpirit-JavaClients, die so genannten SwingGadgets. Ein SwingGadget ist die grafische Repräsentation einer Eingabekomponente in der FirstSpirit-Redaktionsumgebung (JavaClient) – das Pendant zu den Gui-Editoren der Version 4. Jedes SwingGadget (Editor) kann funktionale Aspekte implementieren. Funktionale Aspekte für SwingGadgets sind beispielsweise ValueHolder, Singlelineable, Labelable oder Editable. Wobei ValueHolder, Labelable u. Editable keine optionalen Aspekte sind, sondern in der abstrakten Basis-Implementierung jedem SwingGadget hinzugefügt werden. Der Modul-Deskriptor und die darin enthaltenen Komponenten-Deskriptoren (siehe Kapitel 3.8 Seite 40) ändern sich hingegen nur minimal.

SwingGadgets der Version 5 sind kompatibel zur FirstSpirit-Version 4.2R4.

3.2.2 Zielsetzung: Einfach, effizient und erweiterbar

Dank neuer Verfahren, sogenannte „Aspekte“, müssen Kernfunktionalitäten im neuen FirstSpirit-Komponentenmodell nicht von der SwingGadget-Implementierung selber umgesetzt werden, sondern stehen als Interface (Aspekt-Typen) zur Verfügung. Die SwingGadget-Implementierung muss nur noch die entsprechenden Methoden des Interfaces implementieren, das umliegende FirstSpirit-Gadget-Framework behandelt dann automatisch alle weiteren Funktionen, beispielsweise das Speichern eines Wertes (siehe Kapitel 3.12.2 Seite 71). Ein weiterer Vorteil der Aspekte ist die Möglichkeit zur kompatiblen Erweiterbarkeit der Eingabekomponenten. Soll eine Komponente mit einer neuen Funktionalität versehen werden, kann das einfach über einen neuen Aspekt realisiert werden. Die bisherige Implementierung bleibt kompatibel und muss nicht angepasst werden.

Außerdem wird durch die Restrukturierung eine klare Trennung von Visualisierung (GUI) und Datenträgerherkunft angestrebt. Dadurch können komplexe Eingabekomponenten wie beispielsweise FS_LIST mit projektspezifischen Datenträgern (über Services) verwendet werden. Somit muss bei der Entwicklung neuer Eingabekomponenten bzw. für neue Einsatzzwecke nur eine Datenträger-Schnittstelle (in der Regel ein Dienst) implementiert werden, aber keine neue GUI, da hier auf bereits vorhandene Eingabekomponenten zurückgegriffen werden kann.

3.3 Komponenten-Container (Typen)

Wie schon zuvor in Kapitel 2.9.1 (ab Seite 19) erwähnt, gibt es sechs Komponenten-Typen oder Komponenten-Container.

- Eine **Bibliothek** implementiert das typisierte Interface `Library<ServerEnvironment>`
- eine **Editor**-Komponente implementiert das typisierte Interface `Editor<ServerEnvironment>`
  (Die Unterstützung für dieses Interface läuft in FirstSpirit Version 5 aus – die Implementierung neuer Eingabekomponente sollte auf SwingGadgets umgestellt werden.)
- eine **Projektanwendung** implementiert das Interface `ProjectApp`, die optional eine Konfigurationsoberfläche der Projektanwendung implementiert, ggf. das Interface `Configuration<ProjectEnvironment>`;
- ein **Service** implementiert das Interface `Service<T>` (implementierende Klassen müssen einen no-arg-Konstruktor besitzen), die eine mögliche Service-Konfigurationsmaske implementiert
  `Configuration<ServerEnvironment>`;

- eine **Webanwendung** erweitert `AbstractWebApp` und implementiert das Interface `WebServer;`
- eine **Webserver**-Komponente implementiert das Interface `Webserver`.

```
de.espirit.firstspirit.module.Library
de.espirit.firstspirit.module.Editor
de.espirit.firstspirit.module.ServerEnvironment
de.espirit.firstspirit.module.ProjectApp
de.espirit.firstspirit.module.Configuration
de.espirit.firstspirit.module.WebEnvironment
de.espirit.firstspirit.module.ProjectEnvironment
de.espirit.firstspirit.module.ServerEnvironment
de.espirit.firstspirit.module.Service
de.espirit.firstspirit.access.ServiceLocator
de.espirit.firstspirit.module.ServiceProxy
de.espirit.firstspirit.module.WebApp
de.espirit.firstspirit.module.WebServer
```

3.4 Initialisierung von Komponenten

Die Komponenten werden vom FirstSpirit-System automatisch initialisiert. Der Zeitpunkt der Initialisierung einer Komponente ist abhängig vom Komponenten-Typ.

- **Editoren** werden „on demand“ geladen, d.h. bei der ersten Benutzung der jeweiligen Eingabekomponente im JavaClient
- **Projektanwendungen** werden bei der Projektinitialisierung geladen
- **Bibliotheken**, **Services** (wenn die Einstellung Autostart aktiv ist), **Webanwendungen**, **Webserver**-Komponenten werden beim Serverstart geladen.

Eine Komponente und ggf. vorhandene Konfigurationsoberflächen werden durch den Aufruf folgender Methoden initialisiert (Die Methoden müssen durch jede Komponenten implementiert werden) (siehe Kapitel 2.11 Seite 32):

1. Aufruf des parameterlosen Konstruktors der Komponente
2. Die `init`[1]-Methode wird aufgerufen.

[1] de.espirit.firstspirit.module.Component#init(D extends ComponentDescriptor, E extends ServerEnvironment)

Beispiele zur Initialisierung finden sich in:

- Kapitel 3.17.5 (Beispiel Service).
- Kapitel 3.17.7 (Beispiel Library).
- Kapitel 3.18.2.2 (Beispiel WebApp).

Sind mehrere Komponenten in einem Modul-Deskriptor (Kapitel 3.8 Seite 40) definiert, werden alle Komponenten durch den Aufruf ihrer jeweiligen `init`[1]-Methoden initialisiert.

3.5 Entladen von Komponenten

Beim Aktualisieren eines Moduls können laufende Instanzen des FirstSpirit JavaClients im laufenden Betrieb über die aktuellen Änderungen informiert werden. Im Einzelfall kann jedoch ein Refresh im JavaClient (beispielsweise bei einer Editor-Komponente) oder auch ein Neustart des JavaClients notwendig sein.

3.6 Event-Methoden von Komponenten

Jede Komponente (mit Ausnahme der SwingGadgets), die ihr spezifisches Interface implementiert, muss auf bestimmte Ereignisse wie Installation, Deinstallation und Aktualisierung durch Benutzer in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration reagieren (vgl. Kapitel 2.6 Seite 15) und verwendet dazu die folgenden Event-Methoden:

- `public void init(D descriptor, E env)`: Initialisierung der Komponente und ggf. vorhandener Konfigurationsoberflächen (siehe auch Kapitel 3.4 Seite 37).
- `public void installed()`: Diese Methode wird aufgerufen, nachdem die Komponente bzw. das Modul erfolgreich auf dem FirstSpirit-Server installiert wurde.
- `public void uninstalling()`: Diese Methode wird aufgerufen, wenn die Komponente deinstalliert wird.
- `public void updated(final String oldVersionString)`: Diese Methode wird aufgerufen, wenn die Komponente auf dem FirstSpirit-Server aktualisiert wird.

```
1.     /**
2.     * Initializes this component with the given {@link
 de.espirit.firstspirit.module.descriptor.ComponentDescriptor
3.     * descriptor} and {@link
```

```
 de.espirit.firstspirit.module.ServerEnvironment environment}. No other
 method will be called
4.      * before the component is initialized!
5.      *
6.      * @param descriptor useful descriptor information for this component.
7.      * @param env       useful environment information for this component.
8.          */
9.     public void init(final ServiceDescriptor descriptor, final
 ServerEnvironment env) {
10.             _environment = env;
11.      }
12.     ------------------------------------------------------------------------
13.     /** Event method: called if Component was successfully installed (not
 updated!) */
14.     public void installed() {
15.             copyConfigFile(getConfigFileName());// NON-NLS
16.             Logging.logDebug(getName() + " installed...", LOGGER);// NON-
 NLS
17.             appendLog("installed");// NON-NLS
18.         }
19.     ------------------------------------------------------------------------
20.      /** Event method: called if Component was in uninstalling procedure
 */
21.      public void uninstalling() {
22.             Logging.logDebug(getName() + " uinstalling...", LOGGER);
23.     // NON-NLS
24.     }
25.     ------------------------------------------------------------------------
26.
27.     /**
28.     * Event method: called if Component was completely updated
29.     *
30.     * @param oldVersionString old version, before component was updated
31.     */
32.     public void updated(final String oldVersionString) {
33.             // e.g. merge, diff, bkup the config file or do not overwrite
34.             copyConfigFile(getConfigFileName());// NON-NLS
35.             Logging.logDebug(getName() + " updated...", LOGGER);// NON-NLS
36.             appendLog("updated");// NON-NLS
37.     }
38.
```

Listing 7: Komponenten Event-Methoden – installed, updated, uninstalled

Beispiel siehe:

- Implementierung einer Service-Komponente (siehe Kapitel 3.17.5 Seite 178).
- Implementierung einer Webanwendung (siehe Kapitel 3.18.2.1 Seite 208).

3.7 Modul Datei-, Archiv-Format (.fsm)

Alle Bestandteile eines Moduls werden in einem FSM(Zip)-Archiv mit dem Suffix `.fsm` zusammengefasst (siehe Kapitel 3.21 Seite 231). Signierte Module werden bei der Installation überprüft und gegebenenfalls zurückgewiesen (siehe Kapitel 3.22 Seite 232).

3.8 Der Modul-Deskriptor

Das FSM-Archiv muss einen Modul-Deskriptor enthalten (/META-INF/module.xml), der Auskunft über das Modul und die darin gekapselten Komponenten gibt.

3.8.1 Beispiel Modul-Deskriptor

```
1.  <!DOCTYPE module SYSTEM "http://www.FirstSpirit.de/module.dtd">
2.  <module>
3.    <name>ExampleModule</name>
4.    <displayname>Example Module e-Spirit</displayname>
5.    <version>1.0</version>
6.    <description>This module is just an example.</description>
7.    <vendor>e-Spirit AG</vendor>
8.    <class>de.espirit.exmod.ModuleImpl</class>
9.    <resources>
10.     <resource>libs/exmod.jar</resource>
11.   </resources>
12.   <components>
13.     <!-- (‚Komponenten-Descriptor' siehe Kapitel 0 2.9.1 u. 03.9) -->
14.   </components>
15.   <dependencies>
16.     <depends>AnotherModule</depends>
17.   </dependencies>
18. </module>
```

Listing 8: Modul-Deskriptor-Beispiel

3.8.2 Modul-Deskriptor Tags und Attribute

3.8.2.1 Pflichtfelder

Folgende Felder sind für jeden Modul-Deskriptor zwingend erforderlich:

```
1.  <module>
2.      <name></name>
3.      <version></version>
4.      <components></components>
5.  </module>
```

<module> Mandatory	Der einleitende Modul-Deskriptor-Container
<name> Mandatory	Eindeutiger, technischer Name des Moduls. Erlaubte Zeichen: A-Za-z0-9; ,_- Dieser Name wird beispielsweise zur Anzeige in der FirstSpirit Projekt- und Serverkonfiguration (sofern kein Anzeigename für das Modul definiert wurde), zur Überprüfung des Moduls bei der Aktualisierung und der Installation und zum Anlegen von Dateien und Ordnern auf der Festplatte verwendet. Der Name wird beim Installieren des Moduls validiert. Module, die dieser Konvention nicht entsprechen, können nicht installiert werden (siehe Kapitel 2.1.1 Seite 9).
<version> Mandatory	Modulversionierung **Punkt-Notation** z.B. 0.1 oder 0.0.1 oder 0.0.0.1 + optionale Revision z.B. _72
<components> Mandatory	Hier werden die im Modul enthaltenen Komponenten definiert (siehe auch Kapitel 3.9 Seite 43)

Listing 9: Pflichtfelder des Modul-Deskriptors

3.8.2.2 Optionale Einträge

```
1.    <displayname></displayname>
2.    <description></description>
3.    <vendor></vendor>
4.    <class></class>
5.    <resources>
6.        <resource></resource>
7.    </resources>
```

<displayname>	Optionaler Anzeigename für das Modul (verfügbar ab Version 5.0R2). Sofern ein Anzeigename definiert ist, wird dieser in allen FirstSpirit-Oberflächen angezeigt, z.B. in der Anwendung zur Server- und Projektkonfiguration. Das Pflicht-Attribut <name> wird weiterhin als eindeutiger, technischer Name verwendet (siehe Kapitel 3.8.2.1). Ist kein Anzeigename definiert, wird der technische Name in den Oberflächen angezeigt.
<description>	Aussagekräftige Beschreibung des Moduls und dessen Funktionalität
<vendor>	Eine Herstellerangabe, z.B. e-Spirit AG
<class>	Auf bestimmte Ereignisse wie Installation, Deinstallation und Aktualisierung durch Benutzer in der Administrationsoberfläche kann durch eine spezialisierte Modul-Klasse reagiert werden, um bspw. Aktionen an allen Komponenten eines Moduls auszuführen.
<resources>	Container für 0..* Ressourcen-Einträge
<resource>	Der Ressourcen-Eintrag
<dependencies>	Abhängigkeiten-Container, kann 0..* abhängige Moduleinträge enthalten
<depends>	Besitzt das Modul Abhängigkeiten zu anderen Modulen, müssen die Modulnamen an dieser Stelle als <depends>-Einträge definiert werden.

Listing 10: Optionale Modul-Deskriptor-Elemente

3.9 Der Komponenten-<*components*>-Deskriptor-Teil

Komponenten erweitern den <*components*>-Teil des Modul-Deskriptors (siehe Kapitel 3.8.1 Seite 40). Das <components>-Element ist zwingend erforderlich auch wenn es sich um ein komponentenloses Modul handelt (siehe Kapitel 3.15 „Komponentenlose Modul-Implementierung (JDBC-Connector-Modul)“, Seite 167).

```
1.    ...
2.    <components>
3.    <!-- <library> <editor> <project-app> <web-app> <web-server> -->→→→
4.    </components>
5.    ...
```

3.9.1 Komponenten-Deskriptoren und spezielle Eigenschaften

Der Komponenten-Deskriptor ist ein „Teil“-Deskriptor des Modul-Deskriptors.

3.9.1.1 Bibliothek

Eine **Bibliothek** ist die einfachste Form einer Komponente. Sie ist eine (meist konfigurationslose) Sammlung von Klassen, verpackt in einem oder mehreren Jar-Archiven. Serverweite Bibliotheken stehen nach der Installation auf dem FirstSpirit-Server, im JavaClient, in Skripten und anderen Modulen ohne weitere Aktivierung zur Verfügung. Projekt- und weblokale Bibliotheken müssen zunächst einem Projekt hinzugefügt werden.

```
1.    <library>
2.      <name>MyLibs</name>
3.      <displayname>My Library</displayname>
4.      <description>Example library.</description>
5.      <hidden>true</hidden>
6.       <resources>
7.         <!-- shared resources -->
8.         <resource name="log4j" version="1.2.7" minVersion="1.2"
 maxVersion="1.2.999">libs/log4j.jar</resource>
9.         <resource name="JAMon" version="1.0">libs/JAMon.jar</resource>
10.        <resource name="poi" version="2.5">libs/poi.jar</resource>
11.     </resources>
12.   </library>
```

Eigenschaften	
<hidden>	Optional. Definiert ob eine Komponente „in der Modul-Konfiguration der Server- und Projekteigenschaften“ zu sehen ist. **false | true** [true]
<name> Mandatory	Der Name der Komponente ist in einer Bibliothek zwingend erforderlich, dies gilt für alle Komponenten.
<displayname>	Opionaler Anzeigename für die Komponente. Ist kein Anzeigename definiert, wird in allen FirstSpirit-Oberflächen der technische Name (<*name*>) der Komponente angezeigt
<resources> Mandatory	Das <*resources*>-Element muss definiert sein, auch wenn dieses keine weiteren Ressourcen-Einträge enthält.
<configurable>	Optional. Definition der Konfigurationsoberflächen-Klasse. Ist dieses Element nicht definiert, stellt die Komponente in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration keine Konfigurations-GUI zur Verfügung – der „Konfigurieren“-Button in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration ist deaktiviert.

Listing 11: Library Komponenten-Deskriptor und Eigenschaften

3.9.1.2 Editor (veraltet)

> *Dieses Kapitel bezieht sich ausschließlich auf die Gui-Editoren (Interface Editor<E extends ServerEnvironment>), die mit FirstSpirit Version 5 auslaufen. Die Entwicklung neuer Eingabekomponenten wird ab FirstSpirit 42R4 auf SwingGadgets umgestellt (siehe Kapitel 3.2.1 Seite 35). SwingGadgets werden als Public-Komponente (siehe Kapitel 3.9.1.6 Seite 49) im Deskriptor eingebunden.*

Eine **Editor**-Komponente stellt eine Eingabekomponente inklusive Datenmodell- und Render-Klasse (`<class> Attribute`) zur Verfügung, über die es möglich ist, den Client um eigene Eingabemöglichkeiten zu erweitern.

```
1.    <editor>
2.        <name>CMS_INPUT_SIMPLE_EDITOR_CONTENT</name>
3.        <description>FirstSpirit Simple Example Editor</description>
4.        <class>
 de.espirit.firstspirit.opt.example.editor.simple.FSEditorContentComponent
          </class>
5.        <resources>
6.            <resource version="0.0.1" minVersion="0.0"
              maxVersion="0.0.1">lib/fs-seditor-example.jar</resource>
7.        </resources>
8.    </editor>
```

Eigenschaften:

<name> Mandatory	Definiert den Namen, über den die Komponente in FirstSpirit als Eingabekomponente eingebunden wird.
<class> Mandatory	Klasse, die das typisierte Interface `de.espirit.firstspirit.module.Service<T>` implementiert. Konkret: *VScanServiceImpl implements VScanService, de.espirit.firstspirit.module.Service<VScanService>*
<resource> Mandatory	Die Editor-eigenen Ressourcen. **version** Aktuelle Version (optional) **minVersion** Minimal kompatible Version (optional) **maxVersion** Maximal kompatible Version (optional)
<configurable>	Optional. Definition der Konfigurationsoberflächen-Klasse. Ist dieses Element nicht definiert, stellt die Komponente in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration keine Konfigurations-GUI zur Verfügung – der „Konfigurieren“-Button in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration ist deaktiviert.

Listing 12: Editor Komponenten-Deskriptor und Eigenschaften

3.9.1.3 Service

Ein **Service** ist eine Server-Komponente, ausgestattet mit einem öffentlichen Interface. Über den `de.espirit.firstspirit.access.ServiceLocator` der FirstSpirit Access-API [2] ist der Service serverweit verfügbar. Über die öffentliche Schnittstelle können z.B. Eingabekomponenten (SwingGadgets) oder Skripte den Dienst ansprechen. Als Beispiel ist hier die Virenscan-Modul-Implementierung zu nennen, welchen im Verlauf dieses Dokumentes näher erläutert wird (siehe Kapitel 3.17).

```
1.    <service>
2.        <name>VScanService</name>
3.        <displayname>My Service</displayname>
4.        <description>FirstSpirit Virus Scan Service</description>
5.        <class>de.espirit.firstspirit.opt.vscan.VScanServiceImpl</class>
6.    <configurable>de.espirit.firstspirit.opt.vscan.admin.gui.VScanServiceC
 onfigPanel</configurable>
7.        <resources>
8.            <resource name="libvscan">lib/fs-vscan.jar</resource>
9.            <resource>fs-vscan.conf</resource>
10.       </resources>
11.   </service>
```

Eigenschaften:	
<name> Mandatory	Definiert den Namen, über den die Komponente in FirstSpirit als Service-Komponente erreichbar ist.
<displayname>	Opionaler Anzeigename für die Komponente. Ist kein Anzeigename definiert, wird in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration, z.B. in der Konfigurations-GUI, der technische Name (*<name>*) der Komponente verwendet.
<class> Mandatory	Klasse, die das typisierte Interface `de.espirit.firstspirit.module.Service<T>` implementiert. konkret: *VScanServiceImpl implements VScanService, de.espirit.firstspirit.module.Service<VScanService>*
<configurable>	Optional. Definition der Konfigurationsoberflächen-Klasse. Ist dieses Element nicht definiert, stellt der Service in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration keine Konfigurations-GUI zur Verfügung – der „Konfigurieren“-Button in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration ist deaktiviert. konkret: *VScanServiceConfigPanel implements de.espirit.firstspirit.module.Configuration<ServerEnvironment>*

<resource> Mandatory	Definition der Service-eigenen Ressourcen. Jeder Service muss zwingend seine “eigenen” Klassen als Ressourcen in Form eines Jars enthalten. ▪ lib/fs-vscan.jar ▪ fs-vscan.conf (Service-Properties-Datei wird bei der Installation des Moduls in das vorgesehene Verzeichnis kopiert, siehe Kapitel 2.7 und 2.8 ab Seite 16) **version** Aktuelle Version (optional) **minVersion** Minimal kompatible Version (optional) **maxVersion** Maximal kompatible Version (optional)

Listing 13: Service Komponenten-Deskriptor und Eigenschaften

Eine Beispiel-Service-Implementierung befindet sich im Zip-Archiv zum Modul-Entwicklerhandbuch (MDEV_modexamples.zip – siehe FirstSpirit Online Dokumentation).

Jeder Service ist out-of-the-box Multithreaded, d.h. ein ExecutorService oder andere nebenläufige Implementierungen innerhalb der Service-Implementierung sind nicht nötig. Jeder Remote-Request an den Service wird indirekt über den FirstSpirit-NIOSocketServer angesprochen, somit ist die Nutzung/Anfrage des Services, z.B. aus einer Eingabe-Komponente oder wie im Beispiel der Virenscanner-Modul-Implementierung automatisch Multithreaded. Alle Anfragen/Threads werden vom FirstSpirit-NIOSocketServer verwaltet.

3.9.1.4 Webserver

Die Webserver-Komponente dient zurzeit nur zur Installation bzw. De-Installation von Webanwendungen.

3.9.1.5 Public

Eine **Public**-Komponente (Schnittstelle/HotSpot) ist eine spezialisierte Klasse, die eine Schnittstelle der FirstSpirit-Access-API implementiert, für die kein spezialisierter Komponenten-Typ definiert wurde. Über die Public-Anweisungen des Moduls werden dem FirstSpirit-Server Klassen bekannt gemacht, die solche Schnittstellen implementieren. Diese Klassen müssen über Modul-Bibliotheken (siehe Kapitel 2.9.1.1 und 2.5.1 Seite 19 bzw. 12) gefunden werden. Die Definition der Bibliothek kann auch innerhalb des gleichen Moduls erfolgen, welches die Public-Komponente definiert.

```
1.    <public>
2.      <name>Beanshell</name>
3.      <displayname>My Scripts</displayname>
4.      <description>Beanshell Scripting engine.</description>
5.
 <class>de.espirit.firstspirit.server.script.BeanshellScriptEngine</class>
6.    </public>
```

Listing 14: Public Komponenten-Deskriptor und Eigenschaften

Eigenschaften:	
<name> Mandatory	Definiert den Namen, über den die Komponente in FirstSpirit als Public-Komponente erreichbar ist.
<displayname>	Opionaler Anzeigename für die Komponente. Ist kein Anzeigename definiert, wird in allen FirstSpirit-Oberflächen der technische Name (<*name*>) der Komponente angezeigt.
<class> Mandatory	Klasse, die ein Interface der FirstSpirit-Access-API implementiert.
<configurable>	Optional. Definition der Konfigurationsoberflächen-Klasse. Ist dieses Element nicht definiert, stellt die Komponente in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration keine Konfigurations-GUI zur Verfügung – der „Konfigurieren“-Button in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration ist deaktiviert.

Wobei hier die Klasse `BeanshellScriptEngine` das Interface `ScriptEngine` implementiert. Eine mögliche Kombination einer Service- und einer Public-Komponente definiert sich im Modul-Deskriptor wie in Kapitel 3.17.4 (Seite 176) zu sehen.

Public-Komponenten benötigen zwingend einen parameterlosen Konstruktor.

3.9.1.6 Gadget-Spezifikation

Eine **SwingGadget**-Implementierung stellt eine Eingabekomponente (SwingGadget) inklusive GOM-Implementierung und Factory-Klassen zur Verfügung, über die es möglich ist, den Client um eigene Eingabemöglichkeiten zu erweitern. SwingGadgets werden als Public-Komponente im Deskriptor eingebunden, erhalten über die Gadget-Spezifikation (siehe <class>) jedoch erweiterte Konfigurationsmöglichkeiten:

```
1.    <public>
2.        <name>CUSTOM_TEXTAREA</name>
3.        <displayname>My Texteditor</displayname>
4.        <description>FirstSpirit Swing Gadget Editor .</description>
5.        <class>de.espirit.firstspirit.module.GadgetSpecification</class>
6.    <configuration>
7.           <gom>de.espirit.firstspirit.opt.examples.gadgettextarea.GomCust
              omTextarea</gom>
8.           <factory>de.espirit.firstspirit.opt.examples.gadgettextarea.Cus
              tomTextareaSwingGadgetFactory</factory>
9.           <value>de.espirit.firstspirit.opt.examples.gadgettextarea.
              TextareaValueFactory</value>
10.          <scope data="yes" content="yes" link="yes"/>
11.   </configuration>
12.   <resources>
13.          <resource>lib/gadget-textarea-example-@VERSION@.jar</resource>
14.   </resources>
15.   </public>
```

Eigenschaften:	
<name> Mandatory	Definiert den Namen, über den die Komponente in FirstSpirit als Public-Komponente erreichbar ist.

<displayname>	Opionaler Anzeigename für die Komponente. Ist kein Anzeigename definiert, wird in allen FirstSpirit-Oberflächen der technische Name (<*name*>) der Komponente angezeigt.
<class> Mandatory	Klasse, die für die Konfiguration des SwingGadgets verantwortlich ist. Die Angaben unter `<configuration>` bilden die Grundlage für die Konfiguration dieser Klasse.
<configuration> Mandatory	Die Struktur bzw. die Darstellung eines SwingGadgets wird bestimmt durch die zugehörige GOM-Implementierung (Xml-Beschreibung) und die zugehörigen Factory-Klassen (Instanziert eine neue grafische Repräsentation des Editors). Diese werden innerhalb der <configuration>-Tags angegeben: ▪ `<gom></gom>` Klasse, die für die Xml-Beschreibung der Eingabekomponente benötigt wird. ▪ `<factory></factory>` Factory-Klasse, die für die Instanzierung einer neuen grafischen Darstellung des SwingGadgets benötigt wird. ▪ Ist der Editor zusätzlich ein ValueHolder muss außerdem in ▪ `<value></value>` die Factory-Klasse angegeben werden, die für die Behandlung der Werte eines SwingGadgets verantwortlich ist. Innerhalb der <configuration>-Tags kann außerdem der Gültigkeitsbereich der Eingabekomponente innerhalb des FirstSpirit-JavaClients definiert werden. ▪ <scope/> Über die Attribute data, content, link und unresticted kann definiert werden, in welchem Vorlagenbereich eine Eingabekomponente (SwingGadget) verwendet werden darf: o `data="yes"`: Eingabekomponente kann innerhalb einer Seiten- und/oder Absatzvorlage verwendet werden. o `content="yes"`: Eingabekomponente kann innerhalb einer Tabellenvorlage verwendet werden. o `link="yes"`: Eingabekomponente kann innerhalb einer Verweisvorlage verwendet werden. o `unrestricted="yes"`: Es gibt keine Einschränkungen bei der Verwendung der Eingabekomponente.

<resource> Mandatory	Die SwingGadget-eigenen Ressourcen. Jede SwingGadget-Komponente muss zwingend seine "eigenen" Klassen als Ressourcen in Form eines Jars enthalten. **version** Aktuelle Version (optional) **minVersion** Minimal kompatible Version (optional) **maxVersion** Maximal kompatible Version (optional)

3.9.1.6.1 Public-Classes (Schnittstellen für eine Implementierung)

- **Interface *UploadFilter.class*** – für eine UploadFilter-Implementierung als PUBLIC-Komponente, (siehe auch Modul-Implementierung mit den Komponenten-Typen – PUBLIC, SERVICE, LIBRARY, Seite 173), steht bereits eine abstrakte Umsetzung zu Verfügung (***FileBasedUploadFilter.class***), welche auch in dem zuvor referenzierten Beispiel im Detail beschrieben wird.

- **Interface *GomIncludeValueProvider.class*** – HotSpot-Implementierung für das FirstSpirit Gui-Object-Model (GOM-Form). Eine konkrete Umsetzung kann beliebige Mengenwertige Listen aufnehmen, aus welchen der Benutzer dann z.B. eine *CMS_INPUT_COMBOBOX*-Komponente selektieren kann. Eine solche Mengenwertige Liste kann über die GOM-Form-XML-Defintion in die Komponente eingebunden werden.

```
1.    <CMS_INCLUDE_OPTIONS type="public">
2.        <NAME>VALUE</NAME>
3.        <PARAMS>
4.            <PARAM name="Classname" />
5.        </PARAMS>
6.    </CMS_INCLUDE_OPTIONS>
```

Konkrete Beispiele finden sich innerhalb der FirstSpirit Modul-Developer-API (dev-api) und im Zip-Archiv (MDEV_modexamples.zip – siehe FirstSpirit Online Dokumentation).

3.9.1.7 Projekt-Anwendung

Eine **Projekt-Anwendung** ist projekt-lokal, d.h. sie muss nach der Installation des Moduls zunächst den gewünschten Projekten hinzugefügt werden. Die selektierten Projekte werden mit bestimmten Eigenschaften/Fähigkeiten ausgestattet. Über eine Konfigurationsoberfläche kann dieser Komponenten-Typ für das jeweilige Projekt konfiguriert werden. Eine Projekt-Anwendung implementiert das Interface `ProjectApp`, eine Konfigurationsmaske für die Projekt-Anwendung implementiert `Configuration<ProjectEnvironment>`.

```
1.    <project-app>
2.        <name>MyProjectConfiguration</name>
3.        <displayname>My Project Configuration</displayname>
4.        <description>My Project Configuration to do some.</description>
5.        <class>
 de.espirit.firstspirit.opt.myprojectapp.MyProjectApp</class>
6.       <configurable>
 de.espirit.firstspirit.opt.myprojectapp.MyProjectConfigurationGui</configur
 able>
7.    </project-app>
```

Eigenschaften:

<name> Mandatory	Definiert den Namen, über den die Komponente in FirstSpirit als Projekt-Komponente erreichbar ist und in der Liste der zugehörigen Komponenten des Moduls erscheint.
<displayname>	Opionaler Anzeigename für die Komponente. Ist kein Anzeigename definiert, wird in allen FirstSpirit-Oberflächen der technische Name (*<name>*) der Komponente angezeigt.
<class> Mandatory	Klasse, die das Interface `de.espirit.firstspirit.module.ProjectApp` implementiert. konkret: *MyProjectApp implements de.espirit.firstspirit.module.ProjectApp*
<configurable>	Optional. Definition der Konfigurationsoberflächen-Klasse. Ist dieses Element nicht definiert, stellt die Projekt-Anwendung in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration kein Konfiguration-GUI zur Verfügung – der „Konfigurieren“-Button in der FirstSpirit Projektkonfiguration ist deaktiviert. Die Konfigurationsklasse muss das typisierte Interface `de.espirit.firstspirit.module.Configuration<ProjectEnvironment>` implementieren. konkret: *MyProjectConfigurationGui implements de.espirit.firstspirit.module.Configuration<ProjectEnvironment>*

3.9.1.8 Webanwendung

Eine **Webanwendung** definiert JSP-Tags und Servlets, die innerhalb eines Projekts verwendet und aufgerufen werden können (siehe Kapitel 2.9.1.5 Seite 22). Eine Webanwendung leitet sich von `AbstractWebApp` ab. Eine Konfigurationsmaske für die Webanwendung kann über die Implementierung von `Configuration<WebEnvironment>` erfolgen.

```
1.    <web-app>
2.          <name>My WebApp</name>
3.          <displayname>My Web Application</displayname>
4.          <description>Longer description of the webapp</description>
5.          <class>de.espirit.firstspirit.opt.examples.WebApp</class>
6.          <configurable>
               de.espirit.firstspirit.opt.examples.WebAppConfiguration
            </configurable>
7.          <web-xml>web.xml</web-xml>
8.          <resources>
9.                <resource>lib/webapp-example.jar</resource>
10.         </resources>
11.         <web-resources>
12.               <resource>HelloWorld.tld</resource>
13.               <resource>configuration.properties</resource>
14.               <resource>lib/webapp-example-webapp.jar</resource>
15.         </web-resources>
16.   </web-app>
```

Eigenschaften:	
<name> Mandatory	Definiert den Namen, über den die Komponente in FirstSpirit als Projekt-Komponente erreichbar ist und in der Liste der zugehörigen Komponenten des Moduls erscheint.
<displayname>	Opionaler Anzeigename für die Komponente. Ist kein Anzeigename definiert, wird in allen FirstSpirit-Oberflächen der technische Name (*<name>*) der Komponente angezeigt.
<description>	Aussagekräftige Beschreibung des Moduls und dessen Funktionalität

<class> Mandatory	Klasse, die die abstrakte Klasse `de.espirit.firstspirit.module.AbstractWebApp` implementiert. konkret:*WebApp extends AbstractWebApp*
<web-xml>	Pfad zur web.xml innerhalb der Modulstruktur.
<configurable>	Definition der Konfigurationsoberflächen-Klasse. Ist dieses Element nicht definiert, stellt die Webanwendung in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration kein Konfiguration-GUI zur Verfügung – der „Konfigurieren“-Button in der FirstSpirit Projektkonfiguration ist deaktiviert. Die Konfigurationsklasse muss das typisierte Interface `de.espirit.firstspirit.module.Configuration<WebEnvironment>` implementieren. konkret: *WebAppConfiguration implements Configuration<WebEnvironment>*
<resource> Mandatory	Definition der eigenen Ressourcen. Jede Webanwendung muss zwingend seine “eigenen” Klassen als Ressourcen in Form eines Jars enthalten. ▪ lib/webapp-example.jar **version** Aktuelle Version (optional) **minVersion** Minimal kompatible Version (optional) **maxVersion** Maximal kompatible Version (optional)
<web-resources>	Enthält alle Ressourcen, die auf dem Webserver zur Verfügung stehen müssen. Diese werden in die vom FirstSpirit-Server erzeugte War-Datei übernommen. ▪ lib/webapp-example-webapp.jar ▪ HelloWorld.tld ▪ configuration.properties

3.10 Getting started – Erste Schritte zur Modulentwicklung

3.10.1 FirstSpirit Version 5.0

1. Das fs-client.jar muss im Classpath liegen.

2. Die Access-API Dokumentation sollte in die IDE integriert werden.
   Das Zip-Archiv (MDEV_modexamples.zip – siehe FirstSpirit Online Dokumentation) enthält einige konkrete Implementierungs-Beispiele im Verzeichnis `examples`, sowie die FirstSpirit Developer-API Dokumentation, welche nicht zu verwechseln mit der FirstSpirit Access-API Dokumentation ist. Die Developer-API Dokumentation ist speziell zur Modulentwicklung vorgesehen und befindet sich im Verzeichnis `javadoc` als Zip-Archiv.

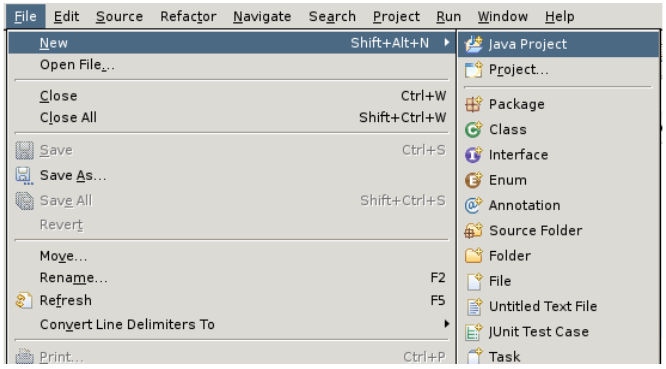
3. Zum Kompilieren der Implementierungs-Beispiele aus dem Zip-Archiv (MDEV_modexamples.zip) müssen die entsprechenden jars ebenfalls im Classpath liegen. Für die Beispiel-WebApp-Implementierung (siehe Kapitel 3.18 Seite 203) werden das servlet-api.jar und jsp-api.jar benötigt. Aus lizenztechnischen Gründen werden die Beispiel-Implementierungen ohne diese Librarys ausgeliefert. Diese müssen vom jeweiligen Distributor heruntergeladen und im Classpath abgelegt werden.

Die Beispiele, die eine JDBC-Modul-Library verwenden, werden aus lizenztechnischen Gründen ohne die entsprechende JDBC-Bibliothek ausgeliefert. Diese muss vom jeweiligen Distributor heruntergeladen und im lib-Verzeichnis des Moduls abgelegt werden. Dazu muss die txt-Datei, die als Platzhalter dient, durch die entsprechende Bibliothek ersetzt werden, z.B. „mysql-connector-java-3.1.14-bin.jar.txt“ im Verzeichnis Library/MySQL03/lib durch „mysql-connector-java-3.1.14-bin.jar.“

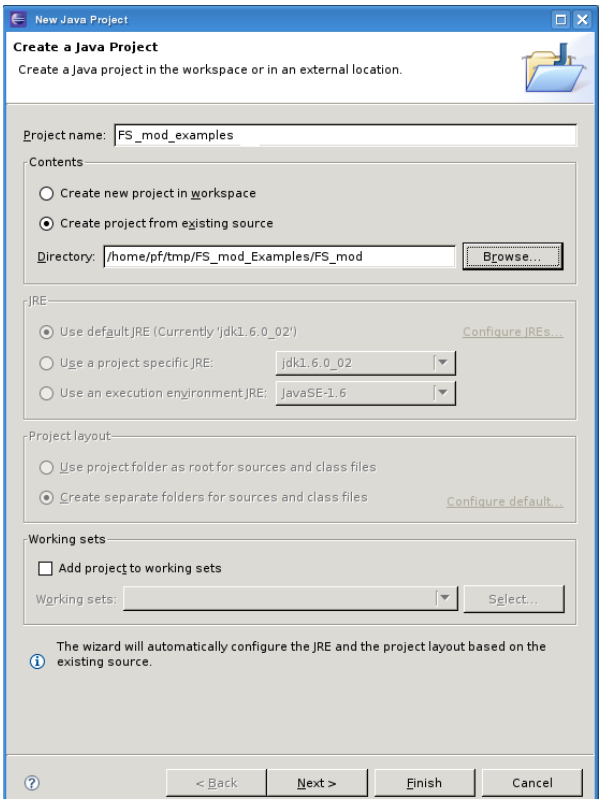
3.10.2 Einrichten der IDE

Die FirstSpirit Beispiel-Modul-Suite[2] in die Eclipse IDE importieren.

1. Neues Java-Projekt erstellen



2. Projekt aus den Beispiel-Sourcen erstellen



Es wird ein komplett compile-fähiges Projekt erstellt mit allen nötigen Archiven im Classpath. Um ein FirstSpirit-Modul-Archiv (*.fsm) zu erstellen, muss vorher

[2] [10] FirstSpirit Modul-Beispiele auf Basis von Eclipse .classpath, Copyright e-Spirit AG

`. setenv.sh` unter Unix oder `setenv.bat` unter Windows ausgeführt werden, um verschiedene Umgebungsvariablen zu setzen. In dem Script müssen folgende Umgebungsparameter auf das lokale Environment angepasst werden.

```
JAVA_HOME=/opt/java/jdk1.7.0
CMS_SERVER_HOME=/opt/firstspirit5
PROJECT_HOME=/home/Me/workspace/FS_V5_mod
```

Listing 15: Anpassen der Umgebungsvariablen für das Eclipse Modul Project Beispiel

Jedes Beispiel-Modul hält seine eigene build.xml. Über das Ant-Target ant `assemble-fsm` wird das jeweilige FSM gebaut. Weitere Information zur Integration eines Editors in den FirstSpirit JavaClient finden sich in der README-Datei, welche jedes Modul-Verzeichnis beinhaltet. Bereits erstellte FSM-Archive sind in den Verzeichnissen `target/fsm` eines Moduls zu finden.

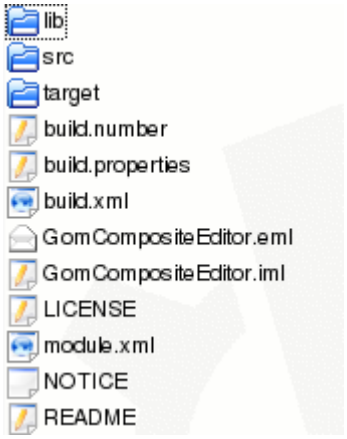


Abbildung 3-1: Modul-Beispiel Build-Verzeichnisstruktur

Die IDE Netbeans kann Eclipse-Projekte importieren, hierzu ist das Plugin Eclipse-Project-Importer erforderlich, diese kann über die Netbeans-Plugin-Verwaltung installiert werden. Um die Beispiel in Intellij zu nutzen, können die Quellen nach dem entpacken des Archivs einfach an eine beliebige Stelle ins Dateisystem kopiert werden und anschließend aus der DIE geladen werden über die IntelliJ (*.iml/*ipr) Projekt-Datei.

3.11 GOM – FirstSpirit GUI Object Model

Das FirstSpirit GUI Object Model definiert die grundlegende Architektur und Funktionalität für die Implementierung neuer sowie die Nutzung bestehender (FirstSpirit-eigener) Eingabekomponenten (SwingGadgets, Kapitel 2.9.1.2 Seite 20). SwingGadgets werden in Java implementiert und verfügen über grafische Oberflächenelemente (Swing), wie z.B. Buttons oder Eingabefelder, und funktionale Aspekte (siehe Kapitel 3.12.2 Seite 71), beispielsweise das Bearbeiten und Speichern von Werten. In der Regel werden FirstSpirit-Eingabekomponenten entwickelt, um dem Redakteur neue Funktionalitäten zur Verfügung zu stellen, projektspezifische Aufgaben zu vereinfachen oder auf neue Anforderungen im Betrieb zu reagieren.

SwingGadgets nutzen für die Integration der Eingabekomponente in den FirstSpirit-JavaClient das FirstSpirit GUI Object Model, kurz GOM[3]. Hierbei kann über die Definition eines XML-Identifiers, z.B. `CUSTOM_TEXTAREA` (Beispiel siehe Kapitel 3.14.2 Seite 146) in der GOM-Form (`de.espirit.firstspirit.access.store.templatestore.gom.GomFormElement`), die Komponente im Vorlagenbereich des FirstSpirit-JavaClients eingebunden werden (im Registerbereich „Formular“) (siehe auch Kapitel 3.28 Seite 238). Ein Anwendungsbeispiel für die GOM-Form einer einfachen SwingGadget-Komponente ist im Kapitel 3.14.2 ab Seite 146 zu finden.

Bei der Vergabe des Identifiers sollte darauf geachetet werden keine Notation mit „FS_“ zu verwenden, da dies zu Konflikten mit FirstSpirit-Eingabekomponenten führen kann.

Prinzipiell erfolgt eine Unterscheidung zwischen:

- GOM-primitiven Elementen und
- Listen GOM-primitiver Elemente.

Zusätzlich gibt es eine:

- Spezialisierung von Listen, die zur Verarbeitung von Elementgruppen dient. Eine Elementgruppe definiert sich dadurch, dass sie GOM-Elemente (GomLabel, GomRadiobutton) beinhaltet.

[3] GOM – FirstSpirit GUI Object Model

Da es in diesem Dokument um die Entwicklung eigener, spezialisierter Komponenten geht, wird auf die Vielzahl der in FirstSpirit bereits vorhandenen Eingabekomponenten nicht näher eingegangen. Dieses Kapitel beschränkt sich auf die grundlegende Verwendung von abstrakten GOM-Elementen für die Implementierung eigener Eingabekomponenten und deren GOM. Weiterführende Informationen zum GUI Object Model und den Standard-Eingabekomponenten in FirstSpirit finden sich in der „Online Dokumentation für FirstSpirit – ODFS“[4] im Kapitel *Vorlagenentwicklung / Formulare*.

Ein GOM-Element hat oft ein Swing-Pendant, auf das es durch die SwingGadget-Klasse abgebildet wird.

```
1.     ...
2.     for (final GomSearchField searchField : searchFields) {
3.           final int row = tableLayout.getNumRow();
4.           tableLayout.insertRow(row, TableLayoutConstants.PREFERRED);
5.
6.           final JLabel label = new JLabel(searchField.getName());
7.           topPanel.add(label, "0," + row);
8.
9.           final JTextField textField = new JTextField();
10.          _searchFields.put(searchField.getId(), textField);
11.          topPanel.add(textField, "1," + row);
12.    }
13.    ...
```

3.11.1 Typisierung und Mapping

Grundsätzlich definieren Elemente die für sie zulässigen Attribute und Tags über entsprechende Methoden. Dabei entspricht der Methodenname dem Attribut- bzw. Tagnamen mit dem Präfix „get“. Einzige Ausnahme sind Elemente, die `GomList` implementieren. Die für eine Liste zulässigen Elemente werden von der Listenimplementierung selbst als Mapping geliefert (Kapitel 3.11.1.2 Seite 62).

```
1.     public class GomSearchField extends AbstractGomElement {
2.
3.         public static final String TAG = "FIELD";
```

[4] [4] ODFS - Online Dokumentation für FirstSpirit

```
4.
5.          private String _name;
6.          private Integer _id;
7.      ------------------------------------------------------------------------
8.
9.
10.
11.         public GomSearchField() {
12.
13.         }
14.     ------------------------------------------------------------------------
15.
16.
17.
18.         public GomSearchField(final String name, final Integer id) {
19.             _name = name;
20.             _id = id;
21.         }
22.     ------------------------------------------------------------------------
23.
24.
25.
26.         @GomDoc(description = "Search field name", since = "4.0")
27.         public String getName() {
28.             return _name;
29.         }
30.     ------------------------------------------------------------------------
31.
32.
33.
34.         public void setName(final String name) {
35.             _name = name;
36.         }
37.     ------------------------------------------------------------------------
38.
39.
40.
41.         @GomDoc(description = "Search field id", since = "4.0")
42.         public Integer getId() {
43.             return _id;
44.         }
45.     ------------------------------------------------------------------------
46.
```

```
47.
48.
49.         public void setId(final Integer id) {
50.             _id = id;
51.         }
52.
53.
54.         //--- GomAbstractFormElement ---//
55.     ----------------------------------------------------------------------
56.
57.
58.         @Override
59.         protected String getDefaultTag() {
60.             return TAG;
61.         }
62.     ----------------------------------------------------------------------
63.
64.
65.
66.         public void validate() throws IllegalStateException {
67.             super.validate();
68.         }
69.     }
```

Listing 16: GOM-Typisierung und Mapping

Dieses Beispiel definiert eine Klasse GomSearchField. Folgender Tag kann auf diese Klasse abgebildet werden:

```
<FIELD name="street" id="0"/>
```

Wichtig ist hierbei, dass für jedes Attribut eine korrespondierende Methode gleichen Namens mit dem Präfix „get" und großgeschriebenem ersten Buchstaben existieren muss. Die Methoden müssen immer parameterlos sein. Der Rückgabetyp entspricht dem erwarteten Attributwert (hier `String` und `Integer` nicht `int`). Jede dieser Methoden muss mit der FirstSpirit-eigenen Gom-Annotation markiert werden. Beispiel: @GomDoc(description = "Search field name", since = "4.0").

3.11.1.1 Direkte Verwendung

Bei direkter Verwendung von Kindelementen muss die beinhaltende Klasse eine entsprechende Methode implementieren, deren Name in Groß-/Kleinschreibung (CamelCase) dem Tagnamen entsprechen muss. Der (konkrete, instanziierbare) Rückgabetyp bestimmt die validen Tag-Inhalte.

```
1.     private static final String TAG = "ADDRESS";
2.     private static final String ENTRY_TAG = GomSearchField.TAG;
3.
4.     @GomDoc( description="Simple form element for address input data
 (street)." since="4.0" )
5.     public class AddressInputData implements AbstractGomElement {
6.
7.         @GomDoc( description="The street input field" since="4.0" )
8.         public GomSearchField getField () {
9.             return ENTRY_TAG;
10.        }
11.    }
```

Listing 17: GOM – direkte Verwendung von Kindelementen

XML-Mapping:

```
<ADDRESS>
    <FIELD name="street" id="0"/>
</ADDRESS>
```

Dabei wird der Tagname `FIELD` auf die Methode `getField()` abgebildet und die Attribute des Tags wie oben auf die Methoden von `GomSearchField`.

Der Name des umschließenden Tags `ADDRESS` ist für die implementierende Klasse (wie auch zuvor schon) ohne Bedeutung. Er wird in dem das Tag umschließenden Element für die Abbildung des Tags auf die Implementierungsklasse benötigt.

3.11.1.2 Mengenwertige Verwendung (Elementlisten)

Bei mengenwertiger Verwendung muss die beinhaltende GUIList-Implementierung ein entsprechendes Mapping bereitstellen.

Beispiel (schematisch): Realisierung einer einfachen Liste von sprachabhängigen

Informationsobjekten. Die Implementierung definiert lediglich ein Tag als zulässiges Element. Für eine Erweiterung bzgl. der zu speichernden Informationsobjekte muss eine abgeleitete Klasse lediglich die Methode `getGuiElementMappings()` überschreiben.

Die Methode `get()` wird nicht annotiert. Die Annotation für die Liste erfolgt bei der get-Methode der Listenklasse und die Annotation der Listenelemente erfolgt als Annotation der jeweilig zugewiesenen Klasse auf Typebene.

```
1.
2.      public class GomSearchFields extends AbstractGomList<GomSearchField> {
3.
4.          private static final String TAG = "SEARCH_FIELDS";
5.          private static final String ENTRY_TAG = GomSearchField.TAG;
6.      ═══════════════════════════════════════════════════════════════
7.
8.
9.
10.         public GomSearchFields() {
11.
12.         }
13.     ═══════════════════════════════════════════════════════════════
14.
15.
16.         public GomSearchFields(final List<Pair<String, Integer>> fields) {
17.             for (final Pair<String, Integer> field : fields) {
18.                 add(new GomSearchField(field.getKey(), field.getValue()));
19.             }
20.         }
21.     ═══════════════════════════════════════════════════════════════
22.
23.
24.
25.         @Override
26.         protected String getDefaultTag() {
27.             return TAG;
28.         }
29.     ═══════════════════════════════════════════════════════════════
30.
31.
32.          @Override
33.         public Map<String, Class<? extends GomElement>>
 getGomElementMappings() {
```

```
34.             final Map<String, Class<? extends GomElement>> mappings =
 super.getGomElementMappings();
35.             mappings.put(ENTRY_TAG, GomSearchField.class);
36.             return mappings;
37.         }
38.     ================================================================
39.
40.
41.
42.         public Map<String, Integer> getValues() {
43.             final Map<String, Integer> result = new HashMap<String,
 Integer>();
44.             for (final GomSearchField param : this) {
45.                 result.put(param.getName(), param.getId());
46.             }
47.             return result;
48.         }
49.     }
```

Listing 18: GOM Mengenwertige Verwendung (Elementlisten)

3.11.2 Annotationen

Zur automatischen Verarbeitung der GuiXML (Menge alle Gom-Elemente z.B. eines Absatz-Typs), zur Interpretation als auch zur Dokumentation werden verschiedene Annotationen verwendet.

GomDoc: Die GomDoc-Annotation dient zur Beschreibung anwendungsrelevanter Typen und Methode für die automatische Dokumentation. Sie ermöglicht die Angabe eines Kommentars und einer Bereitstellungs-Version.

```
@GomDoc(description="The name of the street text field",
since="4.0")
```

Mandatory: Indikator, um bestimmte Methoden als zwingend erforderlich zu markieren.

```
@Mandatory
```

InheritAnnotations: Annotation zum Markieren von Stellen, an denen eine Vererbung der Annotation gewünscht ist. Die Vererbung der Annotation wird vom FirstSpirit Annotations-Prozessor geleistet.

```
 @InheritAnnotations
```

3.11.3 Abstrakte GOM-Klassen

Die JavaDoc zu den nachfolgenden abstrakten GOM-Klassen befindet sich in der FirstSpirit Access-Api[5]-Dokumentation im Paket `de.espirit.firstspirit.templatestore.gom`.
Alle anwendungsrelevanten Methoden müssen mit der FirstSpirit GomDoc-Notation versehen sein. Diese Objekte bzw. deren XML-Repräsentation wird dann vom GOM-Parser bean-ähnlich über Reflection initialisiert. Für spezialisierte GOM-Elemente wird in den meisten Fällen wohl die Klasse **`AbstractGomElement`** implementiert, welche grundlegende Funktionalitäten für die meisten GOM-Elemente zur Verfügung stellt.

3.11.3.1 AbstractGomComboBox

Die `AbstractGomComboBox`-Klasse stellt die meisten Funktionalitäten zur Verfügung, die eine Combobox nutzt. Ein Anwendungsfall für die Erweiterung dieser abstrakten Klasse ist beispielsweise eine automatische Vervollständigung (Auto-Completion). Dieses lässt sich ohne die Anpassung des GOMs realisieren, d.h. hier ist reine Swing-Funktionalität erforderlich. Sollen jedoch weitere Attribute oder Elemente für die GOM XML-Definition einer Eingabekomponente zu Verfügung gestellt werden, um diese dann ggf. in der Implementierung auszuwerten, müssen diese in der GOM-Definitions-Klasse der Komponente erstellt werden. Ein Anwendungsfall für das konkrete Beispiel der Auto-Completion-Combobox wäre hier, dem Redakteur die Möglichkeit zu geben, über die Gom-Form-Definition zu entscheiden, ob eine Combobox mit der Completion-Funktionalität ausgestattet sein soll oder nicht.

```
1.    package de.espirit.firstspirit.opt.examples.gom.combobox;
2.
3.    import
 de.espirit.firstspirit.access.store.templatestore.gom.AbstractGomCombobox;
4.    import
 de.espirit.firstspirit.access.store.templatestore.gom.TextGomFormElement;
5.    import de.espirit.firstspirit.access.store.templatestore.gom.YesNo;
6.    import de.espirit.firstspirit.access.editor.ComboboxEditorValue;
7.    import de.espirit.firstspirit.common.text.Designator;
8.    import de.espirit.common.GomDoc;
9.    import de.espirit.common.Default;
```

[5] [2] Access-API, *http://www.FirstSpirit.de/*, Copyright e-Spirit AG

```
10.
11.
12.     /**
13.      * $Date$
14.      *
15.      * @version $Revision$
16.      */
17.     @GomDoc(description = "GomCombobox form element.", since = "4.1")
18.     public class GomCombobox extends AbstractGomCombobox implements
 TextGomFormElement {
19.
20.         // same TAG defined in the module descript. @see module.xml
 <name>CMS_EXAMPLE_GOMCOMBOBOX</name>
21.         public static final String TAG = "CMS_EXAMPLE_GOMCOMBOBOX";
22.
23.         private String _name;
24.         private Integer _id;
25.         private YesNo _autocompletion;
26.         private YesNo _editable;
27.         private YesNo _extAutoCompletion;
28.     ================================================================
29.
30.
31.
32.         public GomCombobox() {
33.             super();
34.         }
35.     ================================================================
36.
37.
38.
39.         public GomCombobox(final String name, final Integer id) {
40.             _name = name;
41.             _id = id;
42.         }
43.     ================================================================
44.
45.
46.
47.         public void setName(final String name) {
48.             _name = name;
49.         }
50.     ================================================================
```

```
51.
52.
53.
54.         @GomDoc(description = "The Combobox id", since = "4.1")
55.         public Integer getId() {
56.             return _id;
57.         }
58.     ----------------------------------------------------------------------
59.
60.
61.
62.         public void setId(final Integer id) {
63.             _id = id;
64.         }
65.     ----------------------------------------------------------------------
66.
67.
68.
69.         @GomDoc(description="Editable indicator.", since="4.1")
70.         @Default("NO")
71.         public YesNo getEditable() {
72.             return _editable;
73.         }
74.     ----------------------------------------------------------------------
75.
76.
77.
78.         public void setEditable(final YesNo editable) {
79.             _editable = editable;
80.         }
81.     ----------------------------------------------------------------------
82.
83.
84.
85.         @GomDoc(description = "Enable the auto completion feature of the
 combobox.", since = "4.1")
86.         @Default("NO")
87.         public YesNo getAutoCompletion() {
88.             return _autocompletion;
89.         }
90.     ----------------------------------------------------------------------
91.
92.
```

```
93.
94.         public void setAutoCompletion(final YesNo enable) {
95.             _autocompletion = enable;
96.         }
97.     ------------------------------------------------------------------------
98.
99.
100.        @GomDoc(description = "Enable the extended combobox auto
 completion mechanism.", since = "4.1")
101.        @Default("NO")
102.        public YesNo getExtAutoCompletion() {
103.            return _extAutoCompletion;
104.        }
105.    ------------------------------------------------------------------------
106.
107.
108.
109.        public void setExtAutoCompletion(final YesNo enable) {
110.            _extAutoCompletion = enable;
111.        }
112.    ------------------------------------------------------------------------
113.
114.
115.        /**
116.         * Return the default tag for a gom element.
117.         *
118.         * @return The elements default tag.
119.         */
120.        @Override
121.        protected String getDefaultTag() {
122.            return TAG;
123.        }
124.    ------------------------------------------------------------------------
125.
126.
127.        @Override
128.        public void validate() throws IllegalStateException {
129.            super.validate();
130.        }
131.    }
```

Listing 19: GOM Beispiel Combobox

```
1.      <CMS_EXAMPLE_GOMCOMBOBOX
```

```
2.          name="gomcombobox2"
3.          autoCompletion="no"
4.          editable="yes"
5.          extAutoCompletion="yes"
6.          length="10"
7.          useLanguages="yes">
8.          <LANGINFOS>
9.            <LANGINFO lang="*" label="GOM ExtAuto-Completion-Combobox
 Example"/>
10.           <LANGINFO lang="DE" label="GOM ExtAuto-Completion-Combobox
 Beispiel"/>
11.           <LANGINFO lang="EN" label="GOM ExtAuto-Completion-Combobox
 Example"/>
12.         </LANGINFOS>
13.       </CMS_EXAMPLE_GOMCOMBOBOX>
```

Listing 20: GOM-Form Representation

3.11.3.2 AbstractGomElement

Die abstrakte Klasse `AbstractGomElement` implementiert gemeinsame Funktionalitäten für das GuiXML-Handling.

3.11.3.3 AbstractGomFormElement

Diese Klasse implementiert alle grundlegenden Funktionalitäten für das FirstSpirit GuiXML-Handling und kann von fast jeder zu entwickelnden Editoren-Komponente genutzt werden; um eigene, spezialisierte Editoren zu implementieren (Beispiel siehe Kapitel 3.14.2 Seite 146).

Vollständiges Beispiel der Combobox-Komponente siehe Zip-Archiv MDEV_modexamples.zip – siehe FirstSpirit Online Dokumentation.

3.11.3.4 AbstractGomList<T extends GomElement>

Abstrakte Implementierung einer typisierten Liste, die andere GOM-Elemente aufnehmen kann (Kapitel 3.11.1.2 Seite 62).

Die Implementierung in diesem Bereich ist noch nicht vollständig abgeschlossen. Die Dokumentation erfolgt sobald wie möglich.

3.11.3.5 AbstractGomSelect

Abstrakte Radiobutton-Implementierung.

Die Implementierung in diesem Bereich ist noch nicht vollständig abgeschlossen. Die Dokumentation erfolgt sobald wie möglich.

3.12 Von Gadgets, Aspects, Brokern und Agents

Dieses Kapitel enthält einen Überblick über die wichtigsten Implementierungen und Schnittstellen des Komponenten-Modells in FirstSpirit 5 und erläutert einige grundlegende Begriffe.

3.12.1 Gadgets

Ein **SwingGadget** ist die grafische Repräsentation einer Eingabekomponente in der FirstSpirit-Redaktionsumgebung (JavaClient) – das Pendant zu den GuiEditoren der Version 4. SwingGadgets werden in Java implementiert und verfügen über grafische Oberflächenelemente (Swing), wie z.B. Buttons oder Eingabefelder, und funktionale Aspekte (siehe Kapitel 3.12.2 Seite 71), wie z.B. das Speichern von Werten. Zudem werten SwingGadgets Benutzeraktionen und Änderungen aus und leiten diese an die visuelle Darstellung der Komponente weiter.

Alle SwingGadget-Implementierungen müssen das Interface SwingGadget (Basistyp) implementieren.

Ein Beispiel für die SwingGadget-Implementierung einer einfachen Eingabekomponente befindet sich in Kapitel 3.14.4, Seite 149.

3.12.2 Aspekte (SwingGadget)

Jedes SwingGadget kann eine Vielzahl funktionaler Aspekte („Aspects“) implementieren. Die Funktionen „editierbar“ und „vergrößerbar“ einer Eingabekomponente stellen beispielsweise funktionale Aspekte dar. Diese Kernfunktionalitäten müssen im neuen FirstSpirit-Komponentenmodell nicht von der SwingGadget-Implementierung selber umgesetzt werden, sondern stehen als Interface (Aspekt-Typen) zur Verfügung.

Dabei unterscheidet man:

- **Standardaspekte**, die der neuen Komponente nicht explizit hinzugefügt werden müssen, sondern automatisch durch die Erweiterung der SwingGadget-Klasse mit der abstrakten Basis-Implementierung `AbstractValueHoldingSwingGadget<T, F extends GomFormElement>` verfügbar sind und
- **Optionale Aspekte**, die der neuen Komponente explizit über den Aufruf `addAspect(@NotNull AspectType<A> type, @NotNull A aspect)` im Konstruktor der SwingGadget-Klasse hinzugefügt werden können.

Über Aspekte kann ein Komponentenentwickler komplexe Funktionalität, beispielsweise Drag&Drop, sehr einfach bei der Entwicklung neuer Eingabekomponenten verwenden. Er muss dazu lediglich das gewünschte Interface (bzw. die abstrakte Basis-Implementierung) einbinden und die dort gestellten Anforderungen an die Implementierung erfüllen. Das umliegende FirstSpirit-Gadget-Framework behandelt dann automatisch alle weiteren Funktionen, beispielsweise das Drop-Handling für eine Eingabekomponente.

STANDARD-ASPEKTE

Sofern eine Eingabekomponente das **Bearbeiten und Speichern von Werten** ermöglichen soll, werden die Aspekte `Editable` und `ValueHolder` benötigt:

- `ValueHolder`: Speichern von Werten (siehe Kapitel 3.12.2.3 Seite 75).
- `Editable`: Bearbeiten von Werten (siehe Kapitel 3.12.2.4 Seite 76).

Ein Beispiel zur Verwendung der Aspekte Editable und ValueHolder in eine SwingGadget-Implementierung ist in Kapitel 3.14.4 (ab Seite 149) beschrieben.

Ist das **Einblenden einer Beschriftung (Label)** gewünscht, muss die Eingabekomponente den Aspekt `Labelable` implementieren:

- `Labelable`: Beschriftung von Eingabekomponenten (siehe Kapitel 3.12.2.5 Seite 77).

OPTIONALE ASPEKTE

Abhängig von der Eingabekomponente kann das Hinzufügen weiterer Aspekte zur Anpassung des Layouts sinnvoll sein**,** beispielsweise für eine **einzeilige Darstellung**, die **Einstellung einer festen Breite**, eine **Größenänderung** durch den Redakteur oder das Bearbeiten in einem **separaten Bearbeitungsfenster**:

- `SingleLineable`: Einzeilige, visuelle Darstellung von Eingabekomponenten (beispielsweise für die Auswahl zwischen zwei vorgegebenen Werten über einen Radiobutton (vgl. `CMS_INPUT_TOGGLE`) (siehe Kapitel 3.12.2.8 Seite 80).
- `Resizable`: Größenänderung einer Eingabekomponente durch den Redakteur über Buttons (+/-) (siehe Kapitel 3.12.2.9 Seite 81).
- `SeparateEditable`: Öffnen der Eingabekomponente in einem separaten, großen Bearbeitungsfenster über einen Button (vgl. `CMS_INPUT_DOM`) (siehe Kapitel 3.12.2.10 Seite 82).
- `WidthFixable`: Einstellung einer festen Breite für die Eingabekomponente (siehe Kapitel 3.12.2.11 Seite 83).

In einzeiligen Eingabekomponenten kann es erwünscht sein, die **Beschriftung einer Eingabekomponente ein- oder auszublenden**:

- `LabelHideable`: Ausblenden der Beschriftung einer Eingabekomponente (siehe Kapitel 3.12.2.6 Seite 78).

Eine Eingabekomponente kann **Inhalte hervorheben und markieren**. Über Aspekte kann auf die unterschiedlichen Markierungs-Ereignisse individuell reagiert werden.

- `SwingFocusable`: Markierungsart FOCUS für die Umrahmung innerhalb des Content-Highlightings (siehe Kapitel 3.12.2.12 Seite 84).
- `Highlightable`: Markierungsart MATCH für die Treffermarkierung bei der Suche (siehe Kapitel 3.12.2.13 Seite 85).
- `DifferenceVisualizing`: Markierungsarten INSERTED, DELETED und CHANGED für die Markierung innerhalb der Differenz-Visualisierung (siehe Kapitel 3.12.2.14 Seite 86)

Um das **Speichern von Änderungen** möglichst effizient zu gestalten, führt das FirstSpirit-Gadget-Framework bei jeder Änderung innerhalb einer Eingabekomponente einen Vergleich des zuletzt gespeicherten Wertes mit dem aktuell im SwingGadget enthaltenen Wert durch. Abhängig von der Art der Eingabekomponente und des zugehörigen Daten-Container-Typs kann dieser Vergleich unvorteilhaft sein. Eigene Methoden zur **Änderungserkennung** können über die funktionalen Aspekte `ChangeManaging` und `ValueLikening` implementiert werden.

- `ChangeManaging`: Erkennen inhaltlicher Änderungen innerhalb einer Eingabekomponente. Dieser Aspekt sollte verwendet werden, wenn eine Transformation des inneren Modells der Eingabekomponente in den Persistenztyp *teuer ist* (siehe Kapitel 3.12.2.15 Seite 87).
- `ValueLikening`: Erkennen inhaltlicher Änderungen innerhalb einer Eingabekomponente. Dieser Aspekt sollte verwendet werden, wenn eine Transformation des inneren Modells in den Persistenztyp *nicht möglich ist* (siehe Kapitel 3.12.2.16 Seite 89).

Ein Beispiel zur Verwendung der Aspekte ChangeManaging und ValueLikening in einer SwingGadget-Implementierung ist in Kapitel 3.14.5 (ab Seite 152) beschrieben.

Die Aspekte `TransferHandling` und `TransferSupplying` ermöglichen das **Übertragen typisierter Objekte per Drag & Drop**. Die SwingGadget-Komponente muss dazu lediglich als Anbieter oder Empfänger für den Drag&Drop-Transfer registriert werden. Das eigentliche Drag&Drop-Handling wird dann versteckt vom FirstSpirit-Framework ausgeführt.

- `TransferSupplying`: Liefern eines Objekts per Drag & Drop (siehe Kapitel 3.12.2.18 Seite 92)
- `TransferHandling`: Empfangen eines Objekts per Drag & Drop (siehe Kapitel 3.12.2.19 Seite 94)

Weitere Aspekte:

- `DisplaySettingsAware`: Umschalten der Anzeigesprache (siehe Kapitel 3.12.2.7 Seite 79).
- `IntegrityValidating`: Validiert die Datenintegrität des Persistenztyps (siehe Kapitel 3.12.2.17 Seite 90)
- `ShowUsagesOperation: kein Aspekt – zuständig für Operations (n.dok.)`

Die unterschiedlichen Aspekt-Typen stellen spezielle Anforderungen an die Implementierung der SwingGadget-Komponente, z.B. in Form von Rückgabe-Werten/-Typen dar, die nachfolgend erläutert werden.

3.12.2.1 Das Interface Aspectable

Die Implementierung in diesem Bereich ist noch nicht vollständig abgeschlossen. Die Dokumentation erfolgt sobald wie möglich.

3.12.2.2 Die abstrakte Klasse AspectType<T> extends TypeToken<T>

Die Implementierung in diesem Bereich ist noch nicht vollständig abgeschlossen. Die Dokumentation erfolgt sobald wie möglich.

3.12.2.3 Aspekt: ValueHolder<T>

Aspect: ValueHolder<T>
Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects

Abhängig von der SwingGadget-Implementierung kann eine Eingabekomponente die Fähigkeit haben, Werte zu speichern. Nach der Umstellung der Komponentenentwicklung auf SwingGadgets werden die EditorValues (siehe Kapitel 3.12.6.1 Seite 117) nicht mehr direkt an die Implementierung der Eingabekomponente übergeben (wie in FirstSpirit 4), sondern intern nur noch über den typisierten Aspekt `ValueHolder<T>` behandelt, , wobei der Parameter Typ <T> immer der Daten-Container-Typ des `ValueEngineer<T>` ist (siehe Kapitel 3.12.6.3 Seite 118) und zum Wertetyp der zugehörigen SwingGadget-Implementierung passen muss. Das umliegende FirstSpirit-Gadget-Framework behandelt dann alle weiteren Funktionen, beispielsweise das persistente Speichern des Wertes.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung entweder einzeln (über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements ValueHolder<T> {
2.
3. ...
4.
5.    public mySwingGadget(final
              SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
6.       super(context);
7.       // type-safe value holder registration
8.       addAspect(ValueHolder.TYPE, this);
9.    }
10.
11.          ...
12.
13.          }
```

oder wird bei Erweiterung der abstrakte Basisimplementierung

`AbstractValueHoldingSwingGadget<T, F extends GomFormElement>`

geerbt:

```
1. public class mySwingGadget extends
   AbstractValueHoldingSwingGadget<myValueType, myGomForm>{
2. ...
3. }
```

Beispiel zur Verwendung des Aspekts siehe Kapitel 3.14.4 (Seite 149).

3.12.2.4 Aspekt: Editable

Aspect: Editable
Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects

Abhängig von der SwingGadget-Implementierung kann eine Eingabekomponente die Fähigkeit haben, Werte zu bearbeiten und persistent zu speichern. Der Aspekt Editable markiert eine Eingabekomponente als editierbar und ermöglicht so, das Sperren und Entsperren der Eingabekomponenten zum Bearbeiten der darin enthaltenen Werte. Zuständig für das Setzen und Auslesen der Werte ist der typisierte Aspekt ValueHolder<T> (siehe Kapitel 3.12.2.3 Seite 75). Der Wert vom Typ T des ValueHolder<T> kann nach dem Entsperren der Eingabekomponente angepasst (neu gesetzt oder gelöscht) werden.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung entweder einzeln (über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements ValueHolder<T>,
         Editable {
2.
3. ...
4.
5.    public mySwingGadget(final
           SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
6.       super(context);
7.       // type-safe value holder registration for
                 write-enabled access
8.       addAspect(ValueHolder.TYPE, this);
9.       addAspect(Editable.TYPE, this);
10.           }
11.
12.         ...
13.
14.         }
```

oder wird bei Erweiterung der abstrakte Basisimplementierung

`AbstractValueHoldingSwingGadget<T, F extends GomFormElement>`

geerbt:

```
1. public class mySwingGadget extends
   AbstractValueHoldingSwingGadget<myValueType, myGomForm>{
2. ...
3. }
```

Beispiel zur Verwendung des Aspekts siehe Kapitel 3.14.4 (Seite 149).

3.12.2.5 Aspekt: Labelable

Aspect: Labelable
Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects

Eine Eingabekomponente kann eine Beschriftung (Label) besitzen, die redaktionelle Hinweise für die Verwendung der Eingabekomponente enthalten kann (beispielsweise die Beschriftung „Überschrift“ für eine Text-Eingabekomponente). Zuständig für das Anzeigen der Beschriftung ist der Aspekt Labelable.

 Der Aspekt Editable erbt von Labelable (`public interface Editable extends Labelable {…}`). Sollen beide Aspekte verwendet werden, muss Labelable aber dennoch gesondert als Aspekt registriert werden.

Soll eine Eingabekomponente eine Beschriftung erhalten, muss sie den Aspekt Labelable implementieren.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung entweder einzeln (über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
4. public class mySwingGadget implements Labelable {
5.
6. ...
7.
8.    public mySwingGadget(final
            SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
9.       super(context);
10.              addAspect(Labelable.TYPE, this);
11.           }
12.
13.         ...
14.
15.         }
```

oder wird bei Erweiterung der abstrakte Basisimplementierung

`AbstractValueHoldingSwingGadget<T, F extends GomFormElement>`

geerbt:

```
16.         public class mySwingGadget extends
  AbstractValueHoldingSwingGadget<myValueType, myGomForm>{
17.         ...
18.         }
```

3.12.2.6 Aspekt: LabelHidable

Aspect: LabelHidable
Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects

Eine Eingabekomponente kann eine Beschriftung besitzen (vgl. Kapitel 3.12.2.6 Seite 78). In einzeiligen Eingabekomponenten kann diese Beschriftung mithilfe des Aspekts LabelHidable über einen Parameter ein- oder ausgeblendet werden.

Das parametrisierte Ein- bzw. Ausblenden einer Beschriftung ist nur für SwingGadgets möglich, die ein Label verwenden (also den Aspekt Labelable implementieren) (siehe Kapitel 3.12.2.6) und eine einzeilige Darstellung über den Aspekt SingleLineable (siehe Kapitel 3.12.2.8) unterstützen.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements Labelable, LabelHidable,
   SingleLineable {
2.
3. ...
4.
5.    public mySwingGadget(final
            SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
6.       super(context);
7.       addAspect(Labelable.TYPE, this);
8.       addAspect(LabelHidable.TYPE, this);
9.       addAspect(SingleLineable.TYPE, this);
10.            }
11.
12.         ...
13.
14.         }
```

Des Weiteren muss die Methode `boolean isLabelHiding()` implementiert werden, die definiert, ob eine Beschriftung angezeigt wird oder nicht. Das entsprechende Flag kann abhängig davon gesetzt werden, ob innerhalb der Eingabekomponente ein Parameter für die Anzeige der Beschriftung konfiguriert wurde. Ein entsprechender Parameter kann z.B. in der GomForm-Implementierung des SwingGadgets zugefügt werden (Beispiel für das Hinzufügen von Parametern siehe Kapitel 3.14.2 Seite 146).

3.12.2.7 Aspekt: DisplaySettingsAware

Aspect: DisplaySettingsAware
Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects

Abhängig von der SwingGadget-Implementierung kann eine Eingabekomponente die Fähigkeit haben sprachabhängige Beschriftungen anzuzeigen. Diese sprachabhängigen Beschriftungen werden in der XML-Definition einer Eingabekomponente im Vorlagenbereich innerhalb der Tags <LANGINFOS></LANGINFOS> definiert. Abhängig von der gewählten Anzeigesprache werden die entsprechenden sprachabhängigen Beschriftungen der Komponente (Eingabefelder, Tooltips, Elemente einer Combobox, usw.) eingeblendet. Zuständig für das Einblenden einer sprachabhängigen Beschriftung ist der Aspekt DisplaySettingsAware.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements DisplaySettingsAware {
2.
3. ...
4.
5.    public mySwingGadget(final
            SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
6.       super(context);
7.       addAspect(DisplaySettingsAware.TYPE, this);
8.    }
9.
10.         ...
11.
12.         }
```

Des Weiteren muss die Methode `void setDisplayLanguage(final Language language)` implementiert werden, über die eine Anzeigesprache für die Anzeige der sprachabhängigen Beschriftungen festlegt wird.

3.12.2.8 Aspekt: SingleLineable

Aspect: SingleLineable
Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects

Abhängig von der SwingGadget-Implementierung kann es sinnvoll sein, die visuelle Darstellung einer Komponente einzeilig zu gestalten. Mithilfe des Aspekts SingleLineable kann festgelegt werden, ob eine Eingabekomponente in einer Zeile (ohne Rahmen) dargestellt werden soll oder nicht.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements SingleLineable {
2.
3. ...
4.
5.    public mySwingGadget(final
              SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
6.       super(context);
7.       addAspect(SingleLineable.TYPE, this);
8.    }
9.
10.          ...
11.
12.          }
```

Des Weiteren muss die Methode `boolean isSingleLine()` implementiert werden, die definiert, ob eine Beschriftung angezeigt wird oder nicht. Das entsprechende Flag kann abhängig davon gesetzt werden, ob innerhalb der Eingabekomponente ein Parameter (z.B. singleLine="yes") für die einzeilige Darstellung konfiguriert wurde. Ein entsprechender Parameter kann z.B. in der GomForm-Implementierung des SwingGadgets zugefügt werden (Beispiel für das Hinzufügen von Parametern siehe Kapitel 3.14.2 Seite 146).

3.12.2.9 Aspekt: Resizable

Aspect: Resizable
Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects

Abhängig von der SwingGadget-Implementierung kann es sinnvoll sein, dem Redakteur eine vertikale Größenänderung der Eingabekomponente zu ermöglichen. Mithilfe des Aspekts Resizable können zwei Buttons (+/-) innerhalb der Eingabekomponente eingeblendet werden, die eine vertikale Vergrößerung (+) oder Verkleinerung (-) der Komponente realisieren. (Eine horizontale Größenänderung kann über den Aspekt: WidthFixable realisiert werden, siehe Kapitel 3.12.2.11, Seite 83).

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung über die Implements-Bedingung und den Aufruf von addAspect(…) im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements Resizable
2.
3. ...
4.
5.    public mySwingGadget(final
              SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
6.       super(context);
7.       addAspect(Resizable.TYPE, this);
8.    }
9.
10.          ...
11.
12.          }
```

3.12.2.10 Aspekt: SeparateEditable

Aspect: SeparateEditable
Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects

Abhängig von der SwingGadget-Implementierung kann es sinnvoll sein, das Bearbeiten der Werte innerhalb einer Eingabekomponente in ein separates Fenster auszulagern (vgl. auch Aspekt: Editable, Kapitel 3.12.2.4). Mithilfe des Aspekts SeparateEditable kann ein Button  innerhalb der Eingabekomponente eingeblendet werden, der dem Redakteur gestattet, die Komponente in einem externen Bearbeitungsfenster in voller Bildschirmgröße zu öffnen. Die Inhalte können entweder direkt im externen Fenster gespeichert werden, oder sie werden beim Schließen des Fensters automatisch in die Eingabekomponente übernommen und können dort gespeichert werden.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements SeparateEditable {
2.
3. ...
4.
5.    public mySwingGadget(final
              SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
6.       super(context);
7.       addAspect(SeparateEditable.TYPE, this);
8.    }
9.
10.          ...
11.
12.          }
```

3.12.2.11 Aspekt: WidthFixable

Aspect: WidthFixable
Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects

Die Darstellung einer Eingabekomponente erfolgt zunächst immer mit einer vordefinierten Standardbreite. Über den Parameter hFill kann der Vorlagenentwickler ferner definieren, ob eine Eingabekomponente auf der vollen zur Verfügung stehenden Anzeigebreite dargestellt werden soll (hfill="yes") oder nicht. Soll für eine Eingabekomponente eine neue, unveränderliche Breite definiert werden, die nicht der Standardbreite oder der vollen Anzeigebreite entspricht, kann mithilfe des Aspekts WidthFixable ein Flag gesetzt werden, das die Eingabekomponente als „fixiert" definiert. Die gewünschte Breite wird beim Rendern der Komponente von FirstSpirit nun nicht mehr automatisch durch eine andere Breite ersetzt.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements WidthFixable
2.
3. ...
4.
5.    public mySwingGadget(final
             SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
6.       super(context);
7.       addAspect(WidthFixable.TYPE, this);
8.    }
9.
10.          ...
11.
12.          }
```

Des Weiteren muss die Methode `boolean isWidthFixed()` implementiert werden, die definiert, ob eine Eingabekomponente fixiert ist oder nicht. Das entsprechende Flag kann beispielsweise abhängig davon gesetzt werden, ob innerhalb der Eingabekomponente ein Parameter für die Breite konfiguriert wurde. Ein entsprechender Parameter für die Definition der Breite kann z.B. in der GomForm-Implementierung des SwingGadgets zugefügt werden (Beispiel für das Hinzufügen von Parametern siehe Kapitel 3.14.2 Seite 146).

3.12.2.12 Aspekt: SwingFocusable

Aspect: SwingFocusable
Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects.focus

Eine Eingabekomponente kann die Fähigkeit besitzen, ihre Inhalte zu markieren. Eine bekannte Markierungsart ist die Umrahmung der Komponente bzw. ihres Inhalts über das ContentHighlighting (Markierungsart FOCUS). Mithilfe des Aspekts SwingFocusable kann auf dieses Ereignis (Setzen einer Fokus-Markierung) reagiert werden. Die Eingabekomponente kann die Markierung (Focus) dann beispielsweise an eine geeignete innere Komponente weiterreichen, die darauf entsprechend reagiert. Das gilt auch für den Verlust von Markierungen.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements SwingFocusable {
2.
3. ...
4.
5.    public mySwingGadget(final
             SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
6.       super(context);
7.       addAspect(SwingFocusable.TYPE, this);
8.    }
9.
10.          ...
11.
12.          }
```

Des Weiteren muss die Methode `void acceptFocus(@NotNull Handler handler)` implementiert werden, die den Fokus auf einer Eingabekomponente setzt. Dazu sollte immer der übergebene Handler (und keine direkten Swing-Mechanismen) verwendet werden:

```
1. public void acceptFocus(@NotNull final Handler
          handler) {
2.     handler.focusOn(myComponent);
3. }
```

3.12.2.13 Aspekt: Highlightable

Aspect: Highlightable
Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects.highlight

Eine Eingabekomponente kann die Fähigkeit besitzen, ihre Inhalte zu markieren. Eine bekannte Markierungsart ist die Treffermarkierung für Suchergebnisse (Markierungsart MATCH). Das Hervorheben der Komponente, die die entsprechenden Suchergebnisse enthält, wird bereits automatisch vom FirstSpirit-Gadget-Framework bereitgestellt. Weitere Funktionen, beispielsweise eine Markierung der Treffer innerhalb der Komponente oder auch das Ändern des Sichtbarkeitsbereichs (Scrolling) zur Anzeige eines Treffers in der Komponente, können vom Komponentenentwickler über den Aspekt Highlightable hinzugefügt werden. Diese Funktionen können vom FirstSpirit-Gadget-Framework nicht allgemein realisiert werden, da dazu eine genaue Kenntnis des inneren Aufbaus der Komponente erforderlich ist. Mithilfe des Aspekts Highlightable kann die Eingabekomponente auf dieses Ereignis (Setzen einer Match-Markierung) reagieren und die Markierungen (Matches) dann beispielsweise an eine geeignete innere Komponente weiterreichen, die darauf entsprechend reagiert. Das gilt auch, für den Verlust von Markierungen.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements Highlightable {
2. ...
3.    public mySwingGadget(final
              SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
4.       super(context);
5.       addAspect(Highlightable.TYPE, this);
6.    }
7. ...
8. }
```

Des Weiteren muss die Methode `public void highlight(List<? extends Match> matches` implementiert werden, die Infrastruktur zur Verfügung stellt, um den Treffer auch innerhalb der Komponente hervorzuheben und ggf. durch Scrolling sichtbar zu machen.

Beispiel zur Verwendung des Aspekts siehe Kapitel 3.14.9 (Seite 161).

3.12.2.14 Aspekt: DifferenceVisualizing

Aspect: DifferenceVisualizing
Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects

Eine Eingabekomponente kann die Fähigkeit besitzen, ihre Inhalte zu markieren. Diese Eigenschaft wird auch für die Markierungen innerhalb der Differenz-Visualisierung (Markierungsarten INSERTED, DELETED und CHANGED) genutzt. Dabei können die Inhalte einer Eingabekomponente (in zwei unterschiedlichen Revisionen) miteinander vergleichen werden. Alle Änderungen von einer Revision zu einer anderen Revision werden innerhalb der Eingabekomponente markiert. Mithilfe des Aspekts DifferenceVisualizing kann die Eingabekomponente auf diese Ereignisse (Setzen einer Änderungs-Markierung) reagieren.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements DifferenceVisualizing {
2.
3. ...
4.
5.    public mySwingGadget(final
             SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
6.       super(context);
7.       addAspect(DifferenceVisualizing.TYPE, this);
8.    }
9.
10.         ...
11.
12.         }
```

Die SwingGadget-Eingabekomponente muss anschließend die Methode `visualizeDifferences(final List<Difference> differences)` implementieren. Die erforderliche Liste der Änderungen muss von der Methode `List<Difference> contrastWith(final Language language, final Object other)` innerhalb der EditorValue-Implementierung geliefert werden (da sich die Änderungen auf die in der Eingabekomponente enthaltenen Werte beziehen). Für den Vergleich einfacher Textwerte, kann die Methode der abstrakten Basisimplementierung `AbstractEditorValue<T>` verwendet werden, für komplexere Werte ist es jedoch notwendig, die Methode `contrastWith(…)` in der EditorValue-Implementierung der Eingabekomponente zu überschreiben.

3.12.2.15 Aspekt: ChangeManaging

Aspect: ChangeManaging

Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects

Sofern eine Eingabekomponente Werte speichern und bearbeiten kann (vgl. Aspekt: ValueHolder<T> in Kapitel 3.12.2.3 und Aspekt: Editable in Kapitel 3.12.2.4), müssen Änderungen innerhalb der Komponente nach außen propagiert werden. Über den Aufruf von `notifyValueChange(final GadgetIdentifier identifier)` teilt das SwingGadget dem äußeren Framework mit, dass sich sein Inhalt geändert hat. Um unnötiges Speichern und die damit verbundene Erzeugung einer neuen Revision eines FirstSpirit-Objekts zu vermeiden, wird bei jeder Änderung im Editor (also nach jedem Aufruf von `notifyValueChange(final GadgetIdentifier identifier)`) zunächst überprüft, ob der geänderte Wert dem zuletzt gespeicherten Wert entspricht (Speichern nicht notwendig) oder nicht (Speichern notwendig). Das FirstSpirit-Gadget-Framework führt dazu einen „Equals"-Vergleich des zuletzt gespeicherten Wertes mit dem aktuell im SwingGadget enthaltenen Wert durch, indem der Wert des SwingGadgets über die Methode `getValue()` abgefragt wird.

Der Aspekt ChangeManaging sollte immer dann verwendet werden, wenn ein einfacher „Equals"-Vergleich des zuletzt gespeicherten Wertes mit dem aktuell im SwingGadget enthaltenen Wert mithilfe von `getValue()` zu teuer ist und/oder es eine performantere Implementierung zur Änderungserkennung gibt.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements ChangeManaging {
2. ...
3.    public mySwingGadget(final
              SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
4.       super(context);
5.       addAspect(ChangeManaging.TYPE, this);
6.    }
7. ...
8. }
```

Des Weiteren müssen alle Methoden des Interfaces implementiert werden:

- Die Methode `boolean hasChanges()` ermittelt, ob der Inhalt einer Eingabekomponente geändert wurde oder nicht.

- Die Methode `void replaceValue(T value)` ersetzt den aktuellen Inhalt einer Eingabekomponente durch den übergebenen, neuen Wert. Ein nachfolgender Aufruf der Methode `boolean hasChanges()` sollte anschließend `true` zurückliefern.
- Die Methode `void clearValue()` löscht den aktuellen Inhalt einer Eingabekomponente. Ein nachfolgender Aufruf der Methode `boolean hasChanges()` sollte anschließend `true` zurückliefern.

Beispiel zur Verwendung des Aspekts siehe Kapitel 3.14.5.1 (Seite 154).

3.12.2.16 Aspekt: ValueLikening

Aspect: ValueLikening
Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects

Sofern eine Eingabekomponente Werte speichern und bearbeiten kann (vgl. Aspekt: ValueHolder<T> in Kapitel 3.12.2.3 und Aspekt: Editable in Kapitel 3.12.2.4), müssen Änderungen innerhalb der Komponente nach außen propagiert werden. Über den Aufruf von `notifyValueChange(final GadgetIdentifier identifier)` teilt das SwingGadget dem äußeren Framework mit, dass sich sein Inhalt geändert hat. Um unnötiges Speichern und die damit verbundene Erzeugung einer neuen Revision eines FirstSpirit-Objekts zu vermeiden, wird bei jeder Änderung im Editor (also nach jedem Aufruf von `notifyValueChange(final GadgetIdentifier identifier)`) zunächst überprüft, ob der geänderte Wert dem zuletzt gespeicherten Wert entspricht (Speichern nicht notwendig) oder nicht (Speichern notwendig). Das FirstSpirit-Gadget-Framework führt dazu einen „Equals“-Vergleich des zuletzt gespeicherten Wertes mit dem aktuell im SwingGadget enthaltenen Wert durch, indem der Wert des SwingGadgets über die Methode `getValue()` abgefragt wird.

Der Aspekt ValueLikening sollte immer dann verwendet werden, wenn eine Transformation in das Persistenzformat (beim Aufruf von `getValue()`) nicht zu jedem Zeitpunkt möglich ist.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements ValueLikening<T> {
2. ...
3.    public mySwingGadget(final
              SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
4.       super(context);
5.       addAspect(ValueLikening.TYPE, this);
6.    }
7. ...
8. }
```

Das Interface `ValueLikening` ist typisiert, d. h. der zu verwaltende Wertetyp wird über die (Java 5) Generics-Funktionalität innerhalb der Implementierung festgelegt.

Des Weiteren muss die Methode `boolean likenTo(T value)` implementiert werden, die ermittelt, ob der Inhalt einer Eingabekomponente dem gegebenen Wert entspricht oder nicht.

Beispiel zur Verwendung des Aspekts siehe Kapitel 3.14.5.2 (Seite 154).

3.12.2.17 Aspekt: IntegrityValidating

Aspect: IntegrityValidating

Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects

Sofern eine Eingabekomponente Werte eines bestimmten Typs speichern und bearbeiten kann (vgl. Aspekt: ValueHolder<T> in Kapitel 3.12.2.3 und Aspekt: Editable in Kapitel 3.12.2.4), kann es notwendig sein, die Datenintegrität des Persistenztyps zu prüfen. Mithilfe des Aspekts IntegrityValidating kann eine Validierung der Werte beim Speichern erfolgen.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements IntegrityValidating{
2.
3. ...
4.
5.    public mySwingGadget(final
              SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
6.       super(context);
7.       addAspect(IntegrityValidating.TYPE, this);
8.    }
9.
10.          ...
11.
12.          }
```

Des Weiteren muss die Methode `Set<? extends Problem> validateIntegrity()` implementiert werden, die prüft, ob die Eingabekomponente einen gültigen Persistenztyp enthält. Welche Art der Validierung ausgeführt wird, entscheidet dabei jede Komponente selbst. So kann beispielsweise eine Datums-Eingabekomponente den enthaltenen Wert parsen, um die Eingabe zu validieren:

```
1.    @NotNull
2.    public Set<? extends Problem> validateIntegrity() {
3.
4.      if (allowsInput()) {
5.       final String input = _component.getText();
6.       try {
7.          final DateFormat dateFormat = getDateFormat();
8.          dateFormat.parse(input);
9.       } catch (final ParseException e) {
10.         return Collections.singleton(new Problem(){…});
11.      }
12.    }
13.   return Collections.emptySet();
14.   }
```

3.12.2.18 Aspekt: TransferSupplying

Aspect: TransferSupplying

Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects.transfer

Abhängig von der SwingGadget-Implementierung kann eine grafische Eingabekomponente (d.h. die Komponente muss `java.awt.Component` implementieren) einen generischen Zugriff auf ihre Inhalte bieten, um Objekte eines bestimmten Typs (Transfer-Typ) per Drag & Drop in andere Eingabekomponenten zu übernehmen. Dabei unterscheidet man zwei Aspekte, das Liefern und das Empfangen eines Objekts. Der Aspekt TransferSupplying ist für das Liefern eines Objekts per „Drag“ verantwortlich.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements TransferSupplying {
2.
3. ...
4.
5.    public mySwingGadget(final
            SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
6.       super(context);
7.       addAspect(TransferSupplying.TYPE, this);
8.    }
9.
10.          ...
11.
12.          }
```

Mithilfe der Methode `void registerSuppliers(@NotNull SupplierHost host)` muss die Komponente (oder ein Teil der Komponente, beispielsweise ein Eingabefeld) zunächst als Lieferant (Supplier) für die zu transferierenden Objekte registriert werden. Dazu werden vorab ein (oder mehrere) neue Supplier-Objekte erzeugt. Das Interface `Supplier<T>` stellt die Methode `List<T> supply()` für die Transferbehandlung zur Verfügung. Das Interface ist typisiert, d. h. der zu verwaltende Wertetyp (beispielsweise `Media`) wird über die (Java 5) Generics-Funktionalität innerhalb der Implementierung festgelegt.
Der Methode `void registerSuppliers(@NotNull SupplierHost host)` wird ein Objekt vom Typ `SupplierHost` übergeben, auf dem die erzeugten `Supplier` anschließend registriert werden müssen. Bei der Registrierung eines Suppliers muss ein Transfer-Typ übergeben werden. Der übergebene Transfer-Typ muss zum Daten-Container-Typ `T` des Suppliers passen.

Ein Transfer-Typ wird über einen `TransferAgent` erzeugt. Über den `SwingGadgetContext` (siehe Kapitel 3.12.5 Seite 116) kann eine Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` (siehe Kapitel 3.12.4.1 Seite 111) angefordert werden. Ein `SpecialistsBroker` bietet über unterschiedliche „Spezialisten“ Zugriff auf bestimmte Dienste oder Informationen. Für das Erzeugen von Transfer-Typen, wird ein Spezialist vom Typ `TransferAgent` benötigt. Dieser kann auf dem SpecialistsBroker mithilfe der Methode `<S> S requireSpecialist (SpecialistType<S> type)` angefordert werden. Bei der Registrierung eines Suppliers (auf dem `SupplierHost`) wird neben dem Transfer-Typ, noch das Ziel der Drag-Aktion und der entsprechende Supplier übergeben:

```
1. public void registerSuppliers(@NotNull final
         SupplierHost host) {
2.          final SupplierHost.Supplier<Media> supplier = new
             SupplierHost.Supplier<Media>() {
3.            public List<Media> supply() {
4.            final IDProvider element = _referenceField.getValue();
5.            return element instanceof Media ?
                     Collections.singletonList((Media) element) :
                     Collections.<Media>emptyList();
6.            }
7.          };
8.
9.          final TransferAgent transferAgent =
            getBroker().requireSpecialist(TransferAgent.TYPE);
10.
11.          final TransferType<Media> pictureType =
            transferAgent.getMediaType(Picture.class);
12.
13.          host.register(_preview, pictureType,
             supplier);
14.          host.register(_referenceField,
             pictureType, supplier);
15.          }
```

Im Beispiel werden zwei Ziele, ein Eingabefeld (_referenceField) und ein Vorschaubereich (_preview), innerhalb der Eingabekomponente sowie ein Transfer-Typ für Objekte vom Typ PICTURE registriert. Damit können die enthaltenen Medien (ausschließlich Bilder) aus dem Eingabefeld oder dem Vorschaubereich der Eingabekomponente auf andere Komponenten gezogen werden („Drag“).

Die Drag- & Drop-Funktionalität einer Eingabekomponente kann ausschließlich über die Aspekte TransferHandling und TransferSupplying behandelt werden. Dazu müssen lediglich die dafür vorgesehenen Lieferanten und Empfänger registriert werden. Das umliegende FirstSpirit-Gadget-Framework behandelt dann alle weiteren Funktionen, beispielsweise das Drop-Handling. Beide Aspekte sind eigenständig, können also getrennt voneinander implementiert werden.

3.12.2.19 Aspekt: TransferHandling

Aspect: TransferHandling

Package: de.espirit.firstspirit.ui.gadgets.aspects.transfer

Abhängig von der SwingGadget-Implementierung kann eine grafische Eingabekomponente (d.h. die Komponente muss `java.awt.Component` implementieren) einen generischen Zugriff auf die Inhalte anderer Quellen erhalten, um Objekte eines bestimmten Typs (Transfer-Typ) per „Drop“ in die Eingabekomponente zu übernehmen. Dabei unterscheidet man zwei Aspekte, das Liefern und das Empfangen eines Objekts. Der Aspekt TransferHandling ist für das Empfangen eines Objekts per „Drop“ verantwortlich.

Dieser Aspekt kann der SwingGadget-Implementierung über die Implements-Bedingung und den Aufruf von `addAspect(…)` im öffentlichen Konstruktor der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden:

```
1. public class mySwingGadget implements TransferHandling {
2. ...
3.    public mySwingGadget(final
              SwingGadgetContext<myGomForm> context) {
4.       super(context);
5.       addAspect(TransferHandling.TYPE, this);
6.    }
7. ...
8.
9. }
```

Mithilfe der Methode `void registerHandlers(@NotNull HandlerHost host)` muss die Komponente (oder ein Teil der Komponente, beispielsweise ein Eingabefeld) zunächst als Empfänger (Handler) für die zu transferierenden Objekte registriert werden. Dazu werden vorab ein (oder mehrere) neue Handler-Objekte erzeugt. Das Interface `Handler` stellt die Methode `void handle(@NotNull CommodityContainer commodities, final Point location)` für die Tansferbehandlung zur Verfügung. Dieser Methode wird eine Instanz vom Typ `CommodityContainer` übergeben, die einen typsicheren Zugriff auf die zu übertragenden Objekte ermöglicht. Über den Aufruf der Methode `<A> List<A> get(TransferType<A> type)` auf der Instanz vom Typ `CommodityContainer` kann hier der gewünschte Transfer-Typ übergeben werden (siehe Beispiel Seite 95). Dabei kann ein `CommodityContainer` mehrere, unterschiedliche Transfer-Typen aufnehmen. Die dort übergebenen Transfer-Typen werden typisiert, d. h. der zu

verwaltende Wertetyp (beispielsweise `PICTURE`) wird über die (Java 5) Generics-Funktionalität innerhalb der Implementierung festgelegt.

```
1. public void registerHandlers(@NotNull final
         HandlerHost host) {
2.
3.           final HandlerHost.Handler imageHandler = new
             HandlerHost.Handler() {
4.              public void handle(@NotNull final CommodityContainer
                commodities, final Point location) throws
                TransferException {
5.                 final TransferAgent transferAgent = _context.
                   getBroker().requireSpecialist(TransferAgent.TYPE);
6.
7.                 final List<Media> media = commodities.
                   get(transferAgent.getMediaType(Picture.class));
8.                 ...
9.              }
10.          };
11.
12.          final TransferAgent transferAgent = _context.
             getBroker().requireSpecialist(TransferAgent.TYPE);
13.
14.          final TransferType<Media> picType =
             transferAgent.getMediaType(Picture.class));
15.
16.          host.registerHandler(_preview, imageHandler,
             picType);
17.          host.registerHandler(_referenceField, imageHandler,
             picType);
18.
19.          final HandlerHost.Handler commentHandler = new
             HandlerHost.Handler() {
20.             public void handle(@NotNull final CommodityContainer
                commodities, final Point location) {
21.                final TransferAgent transferAgent = _context.
                   getBroker().requireSpecialist(TransferAgent.TYPE);
22.
23.                final List<String> texts = commodities.get(
                   transferAgent.getType("text/plain",
                   String.class));
24.                ...
25.             }                                                    }
26.          };
27.
28.          host.registerHandler(_commentField, commentHandler,
             transferAgent.getAllTextsType());
29.
30.          ...
31.          }
```

Im Beispiel werden zwei Handler-Objekte erzeugt, die unterschiedliche Transfer-

Typen behandeln. Die Handler-Instanz `imageHandler` ist für Medien-Objekte vom Typ Picture zuständig, während die Handler-Instanz `commentHandler` Texte bzw. Objekte vom Typ String behandelt (siehe Beispiel auf Seite 95).

Ein Transfer-Typ wird über einen `TransferAgent` erzeugt. Über den `SwingGadgetContext` (siehe Kapitel 3.12.5 Seite 116) kann eine Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` (siehe Kapitel 3.12.4.1 Seite 111) angefordert werden. Ein `SpecialistsBroker` bietet über unterschiedliche „Spezialisten“ Zugriff auf bestimmte Dienste oder Informationen. Für das Erzeugen von Transfer-Typen, wird ein Spezialist vom Typ `TransferAgent` benötigt. Dieser kann auf dem SpecialistsBroker mithilfe der Methode `<S> S requireSpecialist (SpecialistType<S> type)` angefordert werden.

Der Methode `void registerHandlers(@NotNull HandlerHost host)` wird ein Objekt vom Typ `HandlerHost` übergeben, auf dem die erzeugten `Handler` anschließend registriert werden müssen. Dazu muss das Ziel der Drop-Aktion, die Menge der Transfer-Typen und der entsprechende Handler übergeben werden (siehe Beispiel auf Seite 95).

Im Beispiel werden drei Ziele, zwei Eingabefelder (_referenceField und _commentField) und ein Vorschaubereich (_preview) innerhalb der Eingabekomponente sowie die Transfer-Typen PICTURE und STRING registriert. Damit können Medien (ausschließlich vom Typ Picture und nicht vom Typ File) in das Eingabefeld oder den Vorschaubereich der Eingabekomponente gezogen und dort fallengelassen werden („Drop“). Desweiteren kann das zweite Eingabefeld (_commentField) einfache Texte bzw. Objekte vom Typ String aufnehmen.

Die Drag- & Drop-Funktionalität einer Eingabekomponente kann ausschließlich über die Aspekte TransferHandling und TransferSupplying behandelt werden. Dazu müssen lediglich die dafür vorgesehenen Lieferanten und Empfänger registriert werden. Das umliegende FirstSpirit-Gadget-Framework behandelt dann alle weiteren Funktionen, beispielsweise das Drop-Handling. Beide Aspekte sind eigenständig, können also getrennt voneinander implementiert werden.

3.12.3 Agents

Agents bietet Zugriff auf bestimmte Dienste oder Informationen zu FirstSpirit-Elementen. Es gibt unterschiedliche Agent-Typen für viele Einsatzzwecke. So wird beispielsweise zum Erzeugen von Referenzen ein Agent vom Typ `ReferenceConstructionAgent` benötigt (vgl. Kapitel 3.12.8.5), während für projektbezogenen Suchanfragen ein Agent vom Typ `QueryAgent` verwendet wird.

Ein Agent wird über ein Objekt vom Typ `SpecialistsBroker` mithilfe der Methode `<S> S requireSpecialist(SpecialistType<S> type)` angefordert, z.B.:

```
...
final ReferenceConstructionAgent referenceConstructionAgent =
_context.getBroker().requireSpecialist(ReferenceConstructionAgent.
TYPE);
...
```

Hinweis: Für einige Agents wird ein SpecialistsBroker benötigt, der eine Projektbindung besitzt (siehe Kapitel 3.12.3.1 Seite 97).

3.12.3.1 Das Interface BrokerAgent

Package: `de.espirit.firstspirit.agency`

Ein `SpecialistsBroker` bietet über unterschiedliche „Spezialisten“ (Agents) Zugriff auf bestimmte Dienste oder Informationen. Einige Agents benötigen einen projektgebundenen `SpecialistsBroker` (z.B. `ProjectAgent`), andere können auch auf einem Broker ohne Projektbindung angefordert werden (z.B. `ServerInformationAgent`)(Informationen zum Interface `SpecialistsBroker` siehe Kapitel 3.12.4.1 Seite 111).

Generell gilt, über jede Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` ohne Projektbindung kann eine neue Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` mit Projektbindung geholt werden. Der Wechsel von einem projektungebundenen zu einem projektgebundene `SpecialistsBroker` erfolgt über das Interface `BrokerAgent`.

Ein `BrokerAgent` wird über ein Objekt vom Typ `SpecialistsBroker` mithilfe der Methode `<S> S requireSpecialist(SpecialistType<S> type)` angefordert:

```
...
final BrokerAgent brokerAgent =
_context.getBroker().requireSpecialist(BrokerAgent.TYPE);
...
```

Alle FirstSpirit-Kontexte, die von `BaseContext` ableiten (z.B. `GuiScriptContext`), sind zugleich auch eine Instanz vom Typ `SpecialistsBroker`. In diesem Fall kann die Methode `<S> S requireSpecialist(SpecialistType<S> type)` auch direkt auf dem Kontext aufgerufen werden, z.B.über:

```
//!Beanshell
import de.espirit.firstspirit.agency.BrokerAgent;
context.requireSpecialist(BrokerAgent.TYPE));
```

Das Interface `Broker Agent` bietet u.a. Zugriff auf folgende Methoden:

`@Nullable SpecialistsBroker getBroker(@NotNull String symbolicProjectName)`: Diese Methode kann nur auf einem projektgebundenen `SpecialistsBroker` aufgerufen werden. Der Methode wird ein symbolischer Projektname aus einer Remote-Projektkonfiguration übergeben. Die Methode liefert eine weitere Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` zurück, die an das Remote-Projekt gebunden ist oder `null` falls kein Remote-Projekt mit diesem symbolischen Projekt-Namen im aktuellen Projekt-Kontext existiert. Mithilfe der an das Remote-Projekt gebundenen Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` können anschließend weitere Aktionen im Remote-Projekt ausgeführt werden (siehe Beschreibung zum Interface `SpecialistsBroker` in Kapitel 3.12.4.1 Seite 111).

Beispiel: „Project_A“ besitzt eine Remote-Konfiguration zum „Project_Remote“: Der `BrokerAgent` wird hier über den `GuiScriptContext` geholt. Da der `GuiScriptContext` in diesem Fall eine an das „Project_A“ gebundene Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` ist, kann über den Aufruf der Methode `#getBroker(…)` auf dieser Instanz, auf alle Remote-Projekte von „Project_A“ zugegriffen werden – in diesem Fall auf das Projekt mit dem symbolischen Projektnamen „Project_Remote“:

```
//!Beanshell
import de.espirit.firstspirit.agency.BrokerAgent;
```

```
brokerAgent = context.requireSpecialist(BrokerAgent.TYPE);
sp1 = brokerAgent.getBroker("Project_Remote");
projectAgent =
sp1.requireSpecialist(de.espirit.firstspirit.agency.ProjectAgent.
TYPE);
print ("\t" + "Project Name: " + projectAgent.getName());
```

`@Nullable SpecialistsBroker getBroker(long revision)`: Diese Methode kann nur auf einem projektgebundenen `SpecialistsBroker` aufgerufen werden. Der Methode wird die gewünschte Revision des aktuellen Projektes übergeben. Die Methode liefert eine weitere Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` zurück, die an die übergebene Revision des Projektes gebunden ist oder `null`, falls die Revision im Projekt nicht existiert. Über diese Methode kann also ein bestimmter Projektstand geholt werden. So liefert beispielsweise eine Instanz vom Typ `StoreElementAgent`, die über einen solchen `SpecialistsBroker` geholt wird, nur Informationen über `StoreElemente`, die in dieser Revision vorhanden sind.

Ein Spezialist vom Typ `BrokerAgent` kann auch über eine Instanz vom Typ `SpecialistsBrokern` zur Verfügung gestellt werden, der keine Projektbindung besitzt. In diesem Fall liefern die Methoden `#getBroker(symbolicProjectName)` und `#getBroker(revision)` `null` zurück.

`@Nullable SpecialistsBroker getBrokerByProjectName(@NotNull String projectName)`: Die Methode kann auf projektgebundenen und auf projektungebundenen Instanzen vom Typ `SpecialistsBroker` aufgerufen werden. Der Methode wird ein gültiger FirstSpirit-Projektname übergeben. Die Methode liefert eine weitere Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` zurück, die an das Projekt mit dem übergeben Projektnamen gebunden ist oder `null` falls kein Projekt mit diesem Projekt-Namen auf dem aktuellen FirstSpirit-Server existiert.

Weiterführende Informationen zum Interface BrokerAgent siehe FirstSpirit-DEV-API.

3.12.3.2 Das Interface OperationAgent

Package: `de.espirit.firstspirit.agency`

Verweis auf Kapitel 3.12.8.5 Seite 135.

3.12.3.3 Das Interface ServerInformationAgent

Package: `de.espirit.firstspirit.agency`

Das Interface dient dazu, die Versionsinformationen des FirstSpirit-Servers zu ermitteln. Die entsprechenden Informationen können in allen Kontexten angefordert werden. Neben der Verwendung in Modulkomponenten (Services, Projektanwendungen, …) zählen dazu beispielsweise auch Skripte innerhalb der Auftragsverwaltung oder innerhalb von Arbeitsabläufen.

Ein `ServerInformationAgent` wird über ein Objekt vom Typ `SpecialistsBroker` mithilfe der Methode `<S> S requireSpecialist(SpecialistType<S> type)` angefordert:

```
...
final ServerInformationAgent serverInformationAgent =
_context.getBroker().requireSpecialist(ServerInformationAgent.TYPE
);
serverInformationAgent.getServerVersion().getFullVersionString();
serverInformationAgent.getServerVersion().getBranch();
serverInformationAgent.getServerVersion().getMajorVersion();
serverInformationAgent.getServerVersion().getMinorVersion();
serverInformationAgent.getServerVersion().getBuild();
...
```

Das Interface bietet Zugriff auf die folgende Methode:

`public VersionInfo getServerVersion()`: Die Methode liefert ein Objekt vom Typ `VersionInfo` zurück.

Das Interface `VersionInfo` bietet den Zugriff auf folgende Methoden:

`public int getMajor()`: Die Methode liefert die Major-Version des FirstSpirit-Servers. Major-Versionen werden durch die erste Zahl der Versionsnummer gekennzeichnet (z.B. Version **5**.0) und stellen eine signifikante Veränderung in der Leistungsfähigkeit der Software dar.

`public int getMinor()`: Die Methode liefert die Minor-Version des FirstSpirit-Servers. Minor-Versionen bilden die Entwicklungszyklen innerhalb einer Major-Version ab und werden, wie allgemein üblich, mit der Zahl nach dem Punkt in der Versionsnummer beschrieben (z.B. Version 4.**2**).

`public int getBuild()`: Die Methode liefert die Build-Nummer des FirstSpirit-Servers. Läuft der FirstSpirit-Server beispielsweise auf der Version: 5.0.**110**.5411 liefert diese Methode die Build-Nummer 110 zurück.

`public String getBranch()`: Die Methode liefert den Entwicklungsstrang (Branch) der zugehörigen FirstSpirit-Server bzw. –Client-Version zurück, z.B. DEV oder BETA. Wird `null` zurückgeliefert, so handelt es sich um eine stabilen Versionszweig (STABLE). Läuft der FirstSpirit-Server beispielsweise auf der Version 5.1_**DEV**.0.54219, so liefert diese Methode die Branch-Information DEV zurück. Läuft der FirstSpirit-Server dagegen auf 5.0.110.5411 wird `null` zurückgeliefert.

`public String getFullVersionString()`: Die Methode liefert den vollen Versionsstring der zugehörigen FirstSpirit-Server-Version zurück, beispielsweise 5.0.31.51560 oder 5.0_BETA.31.51560 (falls ein Branch existiert). Neben der Major- und Minor-Version, der Branch-Information und der Build-Nummer enthält der Versionsstring zusätzlich die Revisionsnummer (im Beispiel 51560).

3.12.3.4 Das Interface TransferAgent

Package: `de.espirit.firstspirit.agency`

Verweis auf den SwingGadget-Aspekt `TransferHandling` in Kapitel 3.12.2.19 (Seite 94).

3.12.3.5 Das Interface QueryAgent (Suchanfragen definieren)

Das nachfolgend vorgestellte Interface ist Bestandteil der FirstSpirit Developer-API. Im Gegensatz zur Access-API unterliegt die Developer-API geringeren Stabilitätsauflagen: Die Developer-API ist innerhalb einer Minor-Versionslinie stabil, d.h. dass Änderungen bei einem Minor-Versionswechsel durchgeführt werden dürfen.

Package: `de.espirit.firstspirit.agency`

Alle projektbezogenen Datenstrukturen (Medien, Seiten, Vorlagen usw.) werden von FirstSpirit in einem Content-Repository verwaltet, wobei jedes FirstSpirit-Projekt ein eigenes in sich abgeschlossenes Content-Repository besitzt. Das Interface QueryAgent stellt Methoden bereit, um Suchanfragen auf diesen Content-Repositories zu definieren. Dabei werden sowohl Objektnamen als auch Inhalte (z.B. von Seiten, Datensätzen oder Medien) durchsucht, im Falle von Medien auch Texte aus dem Feld "Beschreibung" (Volltextsuche ohne berücksichtigung von Groß- und Kleinschreibung). Außerdem berücksichtigen Suchanfragen Inhalte aus der FirstSpirit-Datenquellen-Verwaltung.

Zur Definition einer Suchanfrage wird eine Instanz vom Typ `QueryAgent` benötigt. Eine Instanz vom Typ `QueryAgent` kann über einen `SpecialistsBroker` (Das Interface SpecialistsBroker siehe Kapitel 3.12.4.1 Seite 111) mithilfe der Methode `requireSpecialist(QueryAgent.TYPE)` angefordert werden:

```
...
final QueryAgent queryAgent =
_context.getBroker().requireSpecialist(QueryAgent.TYPE);
...
```

Listing 21: Suchabfragen definieren - QueryAgent anfordern

Das Interface bietet den Zugriff auf folgende Methode:

`@NotNull Iterable<IDProvider> answer(@NotNull String query):`
Die Methode dient der Definition einer Suchabfrage. Der Methode wird ein einfacher Such-String übergeben. Werden mehrere Suchbegriffe übergeben, wird bei der Suche nach diesen Begriffen eine UND-Verknüpfung zugrunde gelegt, es werden nur Objekte in der Ergebnisliste angezeigt, die alle eingegebenen Suchbegriffe enthalten. Dabei ist zu beachten, dass aufgrund der eingesetzten Suchtechnologie

keine Suchbegriffe mit Bindestrich (-) verwendet werden können. Stattdessen sollten die durch Bindestriche verbundenen Worte getrennt eingegeben werden, z. B. statt *photovoltaik-anlage photovoltaik anlage* oder auch *photo anl*.

Durch die Übergabe zusätzlicher Informationen innerhalb des Such-Strings, kann die Ergebnismenge weiter verfeinert werden (siehe Erweiterung des Such-Strings (Beispiele)). Die Methode liefert einen Zeiger auf die typisierte Ergebnismenge der Datenstrukturen zurück, die zur Suchanfrage passen. Mithilfe eines Iterators kann anschließend über alle Elemente der Ergebnismenge iteriert werden.

Beispiel (Beanshell-Skript):

```
  //!Beanshell
     import de.espirit.firstspirit.agency.QueryAgent;

agent = context.requireSpecialist(QueryAgent.TYPE);
hits = agent.answer("solar");
iHit = hits.iterator();
while (iHit.hasNext()) {
         hit = iHit.next();
         print(hit);
}
```

Erweiterung des Such-Strings zur Verbesserung der Suchergebnisse. Alle beschriebenen Beispiele können im Mithras-Demo-Projekt nachvollzogen werden. (Das ist entweder über den Aufruf in einem Beanshell-Skript (s.o.) oder direkt über das Suchfeld des JavaClients möglich. Im zweiten Fall müssen die automatisch gesetzten Anführungszeichen für den Suchbegriff entfernt werden):

a) FirstSpirit-Elemente per UID finden:
   `agent.answer("fs.uid = solar_concept_car");`

b) Referenzen auf FirstSpirit-Medien per UID finden:
   `agent.answer("solar_concept_car MEDIASTORE_LEAF");`

c) FirstSpirit-Medien oder Referenzen auf FirstSpirit-Medien per UID finden (ODER-Verknüpfung der Suchbedingung):
   `agent.answer("solar_concept_car MEDIASTORE_LEAF or fs.uid = solar_concept_car");`

d) FirstSpirit-Elemente finden, die ein vergrößerbares Bild enthalten. Diese Eigenschaft wird im Mithras-Projekt über eine Eingabekomponente vom Typ CMS_INPUT_TOGGLE (Name: st_picture_zoomable) gesetzt:
   `queryAgent.answer("st_picture_zoomable = true");`

e) FirstSpirit-Elemente finden, die bestimmte Metadaten-Inhalte enthalten. Die hier gesuchten Metadaten werden im Mithras-Projekt über eine Eingabekomponente vom Typ CMS_INPUT_TEXT (Name: md_content) gesetzt:
```
queryAgent.answer("meta.md_content = *");
```

f) FirstSpirit-Elemente finden, für die Metadaten definiert wurden, die aber bestimmte Metadaten-Inhalte *nicht* enthalten. Die hier gesuchten Metadaten werden im Mithras-Projekt über eine Eingabekomponente vom Typ CMS_INPUT_TEXT (Name: md_content) gesetzt:
```
queryAgent.answer("meta.md_content = ''");
```

g) FirstSpirit-Elemente finden, für die Metadaten definiert wurden:
```
queryAgent.answer("fs.meta = 1");
```

h) FirstSpirit-Medien mit einer bestimmten Mindestgröße (Mindestbreite und Mindesthöhe) finden (UND-Verknüpfung der Suchbedingung):
```
queryAgent.answer("fs.width >= 468 and fs.height >= 60");
```

i) FirstSpirit-Elemente in einem bestimmten Verwaltungsbereich finden, z.B. alle FirstSpirit-Elemente in der Medien-Verwaltung für die Metadaten definiert wurden:
```
queryAgent.answer("fs.meta = 1 and fs.store=mediastore");
```

3.12.3.6 Das Interface WorkflowAgent (Starten und Schalten von Arbeitsabläufen)

Das nachfolgend vorgestellte Interface ist Bestandteil der FirstSpirit Developer-API. Im Gegensatz zur Access-API unterliegt die Developer-API geringeren Stabilitätsauflagen: Die Developer-API ist innerhalb einer Minor-Versionslinie stabil, d.h. dass Änderungen bei einem Minor-Versionswechsel durchgeführt werden dürfen

Package: `de.espirit.firstspirit.workflow`

Ein Arbeitsablauf ist eine Abfolge von Aufgaben, die nach einer fest vorgegebenen Struktur abgearbeitet werden. Für die jeweiligen Aufgaben können sowohl Fälligkeitszeitpunkte als auch berechtigte Personengruppen festgelegt werden. In FirstSpirit integrierte Arbeitsabläufe sind die Aufgabenerteilung und die Freigabeanforderung.

Mithilfe eines grafischen Arbeitsablauf-Editors können projektspezifische Arbeitsabläufe in der Vorlagen-Verwaltung des FirstSpirit JavaClients erstellt werden. Instanzen dieser Arbeitsabläufe können anschließend kontextgebunden auf jedem Element innerhalb des FirstSpirit-Projekts oder kontextlos über die FirstSpirit-Menüleiste gestartet werden. Das Starten und Schalten eines Arbeitsablaufs ist manuell (durch einen Redakteur) über den FirstSpirit JavaClient und den FirstSpirit WebClient möglich. Jede Instanz eines Arbeitsablaufs muss entsprechend der im Arbeitsablauf festgelegten Regeln durchlaufen werden.

Ab FirstSpirit 5.0R2 ist das Starten und Schalten eines Arbeitsablaufs auch über die FirstSpirit-Access-API möglich. Damit können Instanzen eines Arbeitsablaufs sowohl über Skripte innerhalb des FirstSpirit JavaClients oder des FirstSpirit WebClients als auch serverseitig über Auftragsskripte (z.B. vor einer Generierung) oder über eine externe Implementierung innerhalb eines FirstSpirit-Moduls durchlaufen werden.

Zum Starten und Schalten eines Arbeitsablaufs wird eine Instanz vom Typ `WorkflowAgent` benötigt. Eine Instanz vom Typ `WorkflowAgent` kann über einen (projektgebundenen) `SpecialistsBroker` (Das Interface SpecialistsBroker siehe Kapitel 3.12.4.1 Seite 111) mithilfe der Methode `requireSpecialist(WorkflowAgent.TYPE)` angefordert werden:

```
BaseContext context;

final WorkflowAgent workflowAgent =
context.getBroker().requireSpecialist(WorkflowAgent.TYPE);
```

Listing 22: Arbeitsabläufe starten und schalten - WorkflowAgent anfordern

Das Interface bietet den Zugriff auf folgende Methoden:

`WorkflowProcessContext startWorkflow(final Workflow workflow)`: Mithilfe der Methode kann der übergebene Workflow ohne Kontext gestartet werden. Beim Ausführen erzeugt die Methode intern einen Task. Die Methode liefert eine Instanz vom Typ `WorkflowProcessContext` zurück (s.u.).

`WorkflowProcessContext startWorkflow(final Workflow workflow, final IDProvider element)`: Mithilfe der Methode kann der übergebene Workflow auf dem übergebenen Objekt vom Typ IDProvider gestartet werden. Beim Ausführen erzeugt die Methode intern einen Task. Die Methode liefert eine Instanz vom Typ `WorkflowProcessContext` zurück (s.u.).

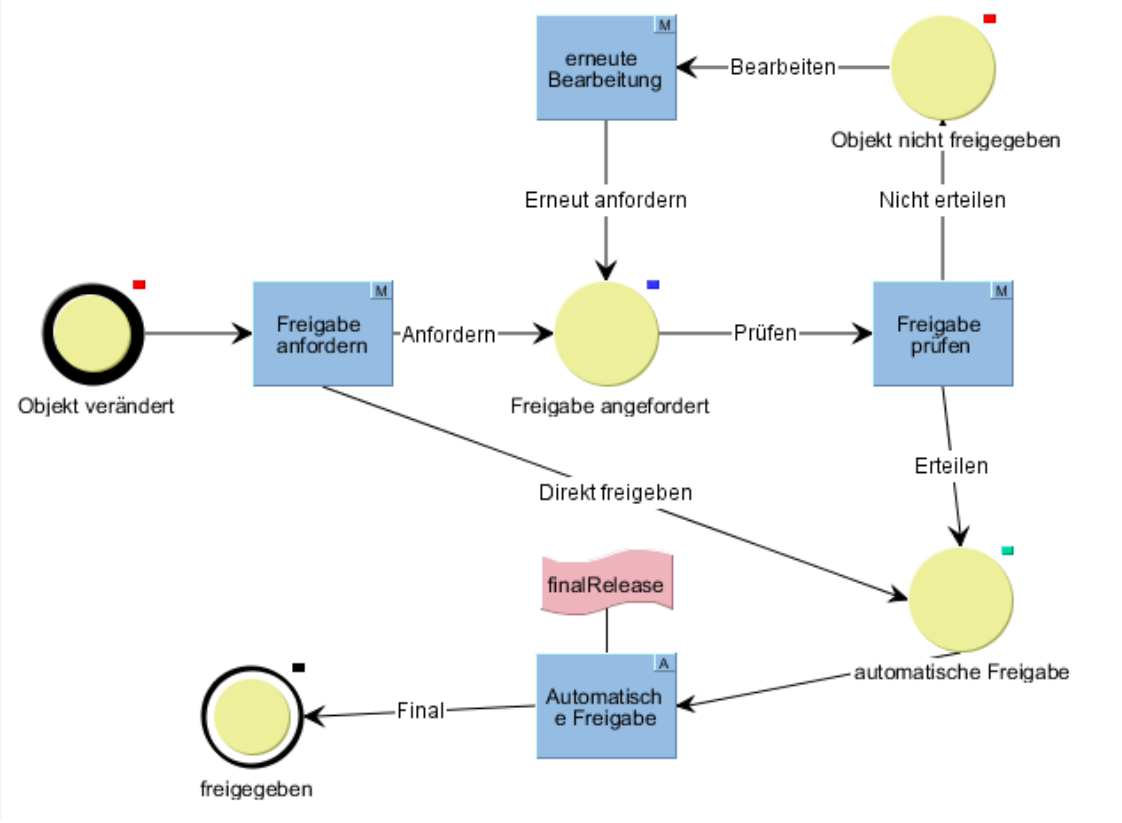
`WorkflowProcessContext process(Task task, Transition transition)`: Mithilfe der Methode kann ein bereits gestarteter Arbeitsablauf weitergeschaltet werden. Dazu muss der aktuelle Task aus der zuletzt verwendeten Instanz vom Typ `WorkflowProcessContext` und eine zu schaltende Transition übergeben werden. Bei der Transition muss es sich um eine ausgehende Transition des aktuellen Workflow-Status handeln, die über die Methode `task.getTaskState().getModelState().getTargetTransitions()` ermittelt werden kann.

Jede dieser Methoden liefert eine Instanz vom Typ `WorkflowProcessContext` zurück, das die nächste manuelle Aktivität innerhalb des Workflow-Modells repräsentiert. Das Interface `WorkflowProcessContext` stellt Methoden zur Verfügung, um diese Aktivität abzuarbeiten. Jede Instanz vom Typ `WorkflowProcessContext` kann nur für einen Schaltvorgang (über die Methode `doTransition()`) verwendet werden. Danach wird sie als beendet markiert (`isActivityProcessed`). Das bedeutet, dass nach jedem Schalten einer Transition (sofern nicht bereits der End-Status oder der Fehler-Status des Arbeitsablaufs erreicht wurde), eine neue Instanz vom Typ `WorkflowProcessContext` geholt werden muss, um die nächste Transition schalten zu können (siehe Beispielskript).

Automatische Aktivitäten müssen auch über die FirstSpirit-API nicht explizit geschaltet werden, sondern werden automatisch in den Status geschaltet, der dieser automatischen Aktivität nachfolgt.

Weiterführende Informationen zum Interface WorkflowAgent und zum Interface WorkflowProcessContext siehe FirstSpirit-Access-API.

Workflow-Modell für den Arbeitsablauf „Freigabe anfordern“:

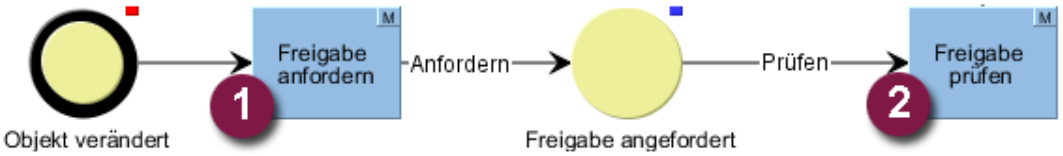


Beispiel – Starten und Schalten des Arbeitsablaufs „Freigabe anfordern“:

```
//!Beanshell
import de.espirit.firstspirit.workflow.WorkflowAgent;
import de.espirit.firstspirit.agency.StoreAgent;
import de.espirit.firstspirit.workflow.WorkflowProcessContext;
import de.espirit.firstspirit.access.store.Store;

storeAgent = context.requireSpecialist(StoreAgent.TYPE);
wf = storeAgent.getTemplateStore().getWorkflowByName("Freigabe
Anfordern");
homepage = storeAgent.getStore(Store.Type.PAGESTORE,
false).getStoreElement(6215800);
agent = context.requireSpecialist(WorkflowAgent.TYPE);

// START WORKFLOW
process = agent.startWorkflow(wf, homepage);
task = process.getTask();
```

```
for (transition:process.getTransitions()){
 if (transition.getUid().equals("Anfordern")){
  print("\t" + "State: " + task.getTaskState().getModelState());
  print("\t" + "Activity: " +
  task.getTaskState().getModelActivity());
  print("\t" + "Outgoing transitions from current activity: " +
  process.getTransitions());
  print("\t" + "Do transition from current activity to next state:
  " + transition);
  print ("\t" + "Is first activity processed?: " +
  process.isActivityProcessed());
  //DO TRANSITION
  process.doTransition(transition);
  break;
 }
}


//CREATE NEW PROCESS OBJECT
nextProcess = agent.process(task,
task.getTaskState().getModelState().getTargetTransitions().get(0))
;
task = nextProcess.getTask();


for (transition:nextProcess.getTransitions()){
 if (transition.getUid().equals("Nicht erteilen")){
   print("\t" + "State: " + task.getTaskState().getModelState());
   print("\t" + "Activity: " +
   task.getTaskState().getModelActivity());
   print("\t" + "Outgoing Transitions from current activity: " +
   nextProcess.getTransitions());
   print("\t" + "Do transition from current activity to next
   state: " + transition);
   print ("\t" + "Is first activity processed?: " +
   process.isActivityProcessed());
   print ("\t" + "Is second activity processed?: " +
   nextProcess.isActivityProcessed());
   //DO NEXT TRANSITION
   nextProcess.doTransition(transition);
   break;
 }
}
```

Zunächst wird der Arbeitsablauf „Freigabe anfordern“, die Seite „homepage“ auf der der Arbeitsablauf gestartet werden soll und ein Spezialist vom Typ `WorkflowAgent` geholt. Anschließend wird der Arbeitsablauf über die Methode `WorkflowProcessContext startWorkflow(final Workflow workflow, final IDProvider element)` gestartet. Der Arbeitsablauf hat nach dem Ausführen der Methode den Status „Objekt verändert“ bereits verlassen (die erste Transition wurde also bereits geschaltet (siehe Grafik – Punkt 1).



Die zurückgelieferte Instanz vom Typ `WorkflowProcessContext` repräsentiert die nächste manuelle Aktivität „Freigabe anfordern“ des Arbeitsablaufs. Die Aktivität wurde noch nicht abgearbeitet (d.h. `process.isActivityProcessed()` liefert false) und damit ist der Aufruf der Methode `process.doTransition(transition)` auf der Instanz möglich.

Logausgabe VOR dem Schalten der ersten Transition:

State: Objekt verändert
Activity: null
Outgoing transitions from current activity: [Anfordern, Direkt freigeben]
Do transition from current activity to next state: Anfordern
Is first activity processed?: false

Im nächsten Schritt wird der Arbeitsablauf über die Methode `process.doTransition(transition)` weitergeschaltet.

Hinweis: Um den nächsten Status „Freigabe angefordert“ zu erreichen, muss immer eine Transition übergeben werden, die der abzuarbeitenden Aktivität nachfolgt. Für die Aktivität „Freigabe anfordern“ ist das also entweder die Transition [Anfordern] (im Beispiel gewählt) oder die Transition [Direkt freigeben]. Der intern erzeugte Task befindet sich nach dem Starten des Arbeitsablaufs noch im Status „Objekt verändert“, da die nachfolgende Aktivität noch nicht abgearbeitet wurde. Die Ziel-Transitionen können damit nicht über den intern erzeugten Task ermittelt werden (`task.getTaskState().getModelState().getTargetTransitions()`), sondern nur über die Methode `process.getTransitions()`, die die ausgehenden Transitionen der Aktivität zurückliefert (vgl. Logausgaben).

Logausgabe NACH dem Schalten der Transition:

State: Freigabe angefordert
Activity: Freigabe anfordern
Outgoing Transitions from current activity: [Nicht erteilen, Erteilen]
Do transition from current activity to next state: Nicht erteilen
Is first activity processed?: true
Is second activity processed?: false

Nach dem Aufruf der Methode `process.doTransition(transition)` hat der intern erzeugte Task den Status „Freigabe angefordert“ bereits verlassen (die Transition „Prüfen“ wurde also bereits geschaltet (siehe Grafik – Punkt 2).

Für das Abarbeiten einer weiteren Aktivität (bzw. für das Schalten einer nachfolgenden Transition) muss über den WorkflowAgent eine neue Instanz vom Typ `WorkflowProcessContext` geholt werden:

```
nextProcess = agent.process(task,
task.getTaskState().getModelState().getTargetTransitions().get
(0));
```

Dazu wird der Task der zuvor ausgeführten Aktivität übergeben und die ausgehende Transition des aktuell erreichten Status, die ebenfalls über den Task der zuvor ausgeführten Aktivität ermittelt werden kann:
(`task.getTaskState().getModelState().getTargetTransitions().get(0)`).

3.12.4 Broker

Ein Broker bietet dem Komponentenentwickler Zugriff auf auf bestimmte Dienste oder Informationen. Grundsätzlich können über diese Schnittstelle sogenannte „Agents“ (siehe Kapitel 3.12.3 Seite 97) und „Operations“ bereitgestellt werden, mit denen der Komponentenentwickler innerhalb der Redaktionsumgebung Elemente referenzieren und zur Bearbeitung öffnen bzw. Formulare zur Anzeige sowie zum Bearbeiten von Daten eines Elements oder von Daten aus anderer Quelle öffnen kann. Diese Funktionalitäten stehen größtenteils sowohl im JavaClient als auch in Webedit (über Skripte, FsButton, Module, usw.) zur Verfügung.

3.12.4.1 Das Interface SpecialistsBroker

Package: `de.espirit.firstspirit.agency;`
Package: `de.espirit.firstspirit.webedit.client.agency;`

Im Zuge der Refaktorisierung des FirstSpirit-Komponentenmodells war es notwendig, die Abhängigkeit der Werteträger vom `UserService` auszubauen und durch den `SpecialistsBroker` zu ersetzen. Die hierdurch erreichte Unabhängigkeit ist insbesondere für die Implementierung im Werteträgerbereich (Gadgets) von Vorteil. Eine Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` bietet Zugriff auf bestimmte Dienste oder Informationen. So ermöglicht das Interface `SpecialistsBroker` indirekt unter anderem die Benutzer-Interaktion, indem es beispielsweise über einen `OperationAgent` (siehe Kapitel 3.12.3.2) eine `RequestOperation` und eine `ShowFormDialogOperation` zur Verfügung stellt. Das Interface und die zugehörigen Methoden sind so ausgelegt, dass sie für den JavaClient und den WebClient identisch verwendet werden können und sich in beiden Clients auch annähernd identisch verhalten (soweit dies möglich ist).

Es gibt unterschiedliche API-Einstiegspunkte für die Verwendung eines `SpecialistsBrokers`. Neben der Verwendung in Modulkomponenten (Services, Projektanwendungen, …) zählen dazu beispielsweise auch Skripte innerhalb der Auftragsverwaltung oder innerhalb von Arbeitsabläufen. Jeder dieser Einstiegspunkte kann eine Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` liefern, abhängig vom Einstiegspunkt entweder über eine `Connection` oder über einen `Context`. Dabei gilt: Alle FirstSpirit-Kontexte, die von `BaseContext` ableiten (z.B. `GuiScriptContext`, `ScheduleContext`,…), sind zugleich auch eine Instanz vom Typ `SpecialistsBroker`. Andere, wie beispielsweise `SwingGadgetContext` verfügen über eine Methode `#getBroker` um eine Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` anzufordern.

Einstiegspunkte:

- **Standalone-API-User:** In diesem Fall wird extern eine `Connection` via `ConnectionManager#getConnection` aufgebaut.Das Interface `Connection` bietet Zugriff auf die Methode `#getBroker`, die eine (projektungebundene) Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` liefert (Beispiel siehe nächste Seite).
- **Server-Auftragsskripte:** In diesem Fall steht ein Context (`ScheduleContext`) zur Verfügung, der selbst ein `SpecialistsBroker` ist. Diese Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` besitzt aber im Fall von Server-Aufträgen keine Projektbindung.
- **Modul – Implementierungen:**

a) **Service:** Über das `ServerEnvironment` (Methode `#getBroker`) erhält eine Service-Implementierung eine (projektungebundene) Instanz vom Typ `SpecialistBroker`.

b) **ProjectApp:** Die ProjectApp hat ein `ProjectEnvironment`, welches von `ServerEnvironment` erbt und erhält (über die Methode `#getBroker`) eine (projektgebundene) Instanz vom Typ `SpecialistsBroker`.

c) **WebApp:** Die WebApp hat ein `WebEnvironment`, welches von `ProjectEnvironment` erbt und erhält (über die Methode `#getBroker`) eine (projektgebundene) Instanz vom Typ `SpecialistsBroker`. Im Falle der nachträglich eingeführten globalen Webapps liefert das `WebEnvironment` aber `null` für `#getProject`. In diesem Fall liefert auch der Aufruf von `#getBroker` eine projektungebundene Instanz vom Typ `SpecialistsBroker`.

Einige Agents und Operations benötigen einen projektgebundenen `SpecialistsBroker` (z.B. `ProjectAgent`), andere können auch auf einem Broker ohne Projektbindung angefordert werden.

Generell gilt: Über jede Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` ohne Projektbindung, kann eine neue Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` mit Projektbindung geholt werden. Der Wechsel von einem projektungebundenen zu einem projektgebundene `SpecialistsBroker` erfolgt über einen Spezialisten vom Typ `BrokerAgent` mithilfe der Methode # `getBrokerByProjectName` (siehe dazu Kapitel 3.12.3.1 Seite 97).

Codebeispiel Skript (z.B. Server-Auftragsskript):

```
import de.espirit.firstspirit.agency.BrokerAgent;
import de.espirit.firstspirit.agency.ProjectAgent;
import de.espirit.firstspirit.agency.QueryAgent;

brokerAgent = context.requireSpecialist(BrokerAgent.TYPE);
projectBroker = brokerAgent.getBrokerByProjectName("Mithras");

getAgent(agentType) {
agent = projectBroker.requireSpecialist(agentType);
context.logInfo("agent: " + agent);
return agent;
}

agent = getAgent(ProjectAgent.TYPE);
name = agent.getName();
context.logInfo("name: " + name);

agent = getAgent(QueryAgent.TYPE);
result = agent.answer("fs.uid = solar_concept_car");
context.logInfo("result: " + result);
```

Codebeispiel Java (z.B. Modul-Implementierung):

```
import de.espirit.firstspirit.access.Connection;
import de.espirit.firstspirit.access.ConnectionManager;
import de.espirit.firstspirit.access.project.Project;
import de.espirit.firstspirit.access.store.pagestore.Page;
import de.espirit.firstspirit.agency.BrokerAgent;
import de.espirit.firstspirit.agency.SpecialistsBroker;
import de.espirit.firstspirit.agency.StoreElementAgent;
import
de.espirit.firstspirit.common.MaximumNumberOfSessionsExceededExcep
tion;
import de.espirit.firstspirit.forms.FormData;
import
de.espirit.firstspirit.server.authentication.AuthenticationExcepti
on;
import org.jetbrains.annotations.Nullable;
```

```
import java.io.IOException;


public class test {

public static void main(final String... params) throws
MaximumNumberOfSessionsExceededException, IOException,
AuthenticationException {

final Connection connection =
connectionManager.getConnection("localhost", 8080,
ConnectionManager.HTTP_MODE, "Admin", "Admin");

  try {

   connection.connect();

   final SpecialistsBroker connectionBroker =
   connection.getBroker();

   final BrokerAgent brokerAgent =
   connectionBroker.requireSpecialist(BrokerAgent.TYPE);

   final SpecialistsBroker projectBroker =
   brokerAgent.getBrokerByProjectName("Mithras");

   if (projectBroker != null) {

         final StoreElementAgent storeElementAgent =
         projectBroker.requestSpecialist(StoreElementAgent.TYPE);

            if (storeElementAgent != null) {

                final Page page = (Page)
                 storeElementAgent.loadStoreElement("mithras_home",
                 Page.UID_TYPE, false);

                      if (page != null) {

                        final FormData data = page.getFormData();

                        System.out.println("data: " + data);

                      }

             }

          }

      }

  } finally {

  connection.disconnect();

  }

 }

}
```

3.12.4.2 Das Interface ServiceBroker

Die Dokumentation in diesem Bereich ist noch nicht vollständig abgeschlossen.

3.12.5 SwingGadgetContext

Der SwingGadgetContext wird bei der Erzeugung eines neuen spezifischen Swing-Gadget-Editors übergeben. Er enthält wichtige Informationen, die für die Implementierung des Editors benötigt werden. Beispielsweise kann über den SwingGadgetContext der *NotificationHost* angesprochen werden, der Methoden für die Bekanntgabe von Ereignissen bzw. Änderungen, die innerhalb des Editors stattfinden, zur Verfügung stellt.

Die Dokumentation in diesem Bereich ist noch nicht vollständig abgeschlossen. Ein Beispiel zum Arbeiten mit SwingGadgets ist in Kapitel 3.14.3 (Seite 148)beschrieben

3.12.6 Wertespeicherung (EditorValue, ValueEngineer)

3.12.6.1 Das Interface EditorValue

Package: `de.espirit.firstspirit.access.editor`

Abhängig von der SwingGadget-Implementierung kann eine Eingabekomponente die Fähigkeit haben, Werte zu speichern. (vgl. Aspekt: ValueHolder<T> in Kapitel 3.12.2.3). Alle FirstSpirit-Eingabekomponenten speichern ihre Werte in sogenannten EditorValues. Das Interface `EditorValue<T>` ist sehr komplex und beinhaltet umfangreiche Methoden für den Zugriff auf EditorValues, die zum größten Teil für die Entwicklung kundenspezifischer Eingabekomponenten nicht benötigt werden. Bisher wurde daher die Erweiterung der EditorValue-Implementierung mit der abstrakten Basisimplementierung `AbstractEditorValue<T>` empfohlen, die grundlegende Funktionalität, wie das Parsen oder Formatieren von Werten eines SwingGadgets bzw. für deren XML-Repräsentation in der jeweiligen Sprache zur Verfügung stellt. `AbstractEditorValue<T>` ist jedoch kein Bestandteil der öffentlichen FirstSpirit-API, erfüllt also auch nicht deren Stabilitätsanforderungen, was in der Vergangenheit zu Kompatibilitätsproblemen führte.

Um die Entwicklung im Bereich der EditorValues zu vereinfachen und eine stabile Entwicklungsumgebung zu gewährleisten, wurden neue Interfaces eingeführt, die in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben werden.

3.12.6.2 Das Interface ValueEngineerFactory

Package: `de.espirit.firstspirit.client.access.editor`

Das Interface `ValueEngineerFactory<T, F extends GomFormElement>` ist eine Factory, die zur Erzeugung eines neuen typisierten Objekts vom Typ `ValueEngineer<T>` dient (siehe Kapitel 3.12.6.3 Seite 118).

Das Interface ist typisiert, d. h. der zu verwaltende Wertetyp (Persistenztyp) und das zugehörige Formular-Element werden über die (Java 5) Generics-Funktionalität innerhalb der einzelnen Implementierungen festgelegt.

- `Class<T> getType()`:
  Damit das SwingGadget mit dem korrekten Persistenztyp des zugehörigen EditorValues arbeitet, ist innerhalb der ValueEngineerFactory-Implementierung zunächst die Angabe des Persistenztyps erforderlich. Dazu muss die Methode `Class<T> getType()` implementiert werden. Die Methode liefert die Klasse

zurück, die den Persistenztyp der Eingabekomponente repräsentiert, wobei der Parameter Typ `T` zum Daten-Container-Typ des `EditorValue<T>` (siehe Kapitel 3.12.6.1 Seite 117) und zum Wertetyp der zugehörigen SwingGadget-Implementierung (siehe Kapitel 3.12.2.3 Seite 75) passen muss (siehe auch „Wertetypen“ in Kapitel 3.12.6.5 (Seite 122).

- `ValueEngineer<T> create(ValueEngineerContext<F> context)`: Die Methode dient zur Erzeugung einer neuen Instanz vom Typ `ValueEngineer<T>` (siehe Kapitel 3.12.6.3 Seite 118). Der Methode wird ein typisierter `ValueEngineerContext<F>` übergeben, wobei der Parameter F den Typ des zugehörigen Formular-Elements (GOMForm) bezeichnet (siehe Kapitel 3.12.6.4 Seite 121). Der Kontext enthält weitere Informationen (Formular, Sprache, Release-Flag, SpecialistsBroker), die abhängig vom Funktionsumfang der Eingabekomponente, bei der weiteren Implementierung benötigt werden (beispielsweise zur Erzeugung von Referenzen). Die Factory verknüpft so die Implementierung der Persistenz einer Eingabekomponente mit dem zugrundeliegenden Formular-Element (GOM-Form).

3.12.6.3 Das Interface ValueEngineer<T>

Package: `de.espirit.firstspirit.client.access.editor`

Um die Entwicklung im Bereich der EditorValues zu vereinfachen und eine stabile Entwicklungsumgebung zu gewährleisten (vgl. Kapitel 3.12.6.1), wurde das neue Interface `ValueEngineer<T> extends Aspectable` eingeführt. Das Interface `ValueEngineer<T>` stellt Basisfunktionalitäten bereit, die für die Implementierung kundenspezifischer Eingabekomponenten benötigt werden, hauptsächlich das Lesen und Schreiben des Persistenzwertes einer Eingabekomponente. Es bildet damit eine übersichtliche und stabile Schnittstelle zum Interface `EditorValue<T>` (siehe Kapitel 3.12.6.1 Seite 117).

Das Interface `ValueEngineer<T>` erbt vom Interface `Aspectable` und unterstützt die Methode `<T> T getAspect(@NotNull AspectType<T> aspect)`. Das heißt, neue Funktionalität, die über die Basisfunktion des Interfaces `ValueEngineer<T>` hinausgeht, muss nicht von der ValueEngineer-Implementierung selber umgesetzt werden, sondern kann als Aspekt angefragt werden (siehe Kapitel 3.12.7 Seite 122). Die bisherige Implementierung bleibt kompatibel und muss nicht angepasst werden.

Das Interface `ValueEngineer<T>` ist typisiert, d. h. der zu verwaltende Wertetyp (Persistenztyp) wird über die (Java 5) Generics-Funktionalität innerhalb der

einzelnen Implementierungen festgelegt. Der zurückgelieferte Persistenztyp muss zum Daten-Container-Typ des `EditorValue<T>` und zu den Wertetypen der zugehörigen SwingGadget- und ValueEngineerFactory-Implementierungen passen (siehe auch „Wertetypen“ in Kapitel 3.12.6.5 (Seite 122).

Es müssen die folgenden Methoden implementiert werden:

- `T read(@NotNull List<Node> nodes)`:
  Die Methode ist zuständig für das Laden der EditorValues (Xml to Object). Dazu wird eine Liste von Knoten (Nodes) übergeben. Ein Objekt vom Typ `Node` ist ein Daten-Container, der einen Namen, Attribute (optional) und entweder einen textuellen Wert oder weitere Objekte vom Typ `Node` (Kind-Knoten) enthält. Die für jeden Knoten gespeicherten Werte werden als `String` zurückgeliefert und müssen geeignet konvertiert werden. Über die Methode `void setValue(@Nullable T value)` aus dem Interface `ValueHolder<T>` (vgl. Kapitel 3.12.2.3) wird dieser Wert typsicher an das SwingGadget geliefert.
  Sind die übergebenen Werte sprachabhängig, muss die korrekte Zielsprache auch bei der weiteren Implementierung (basierend auf dem Rückgabewert) berücksichtigt werden. Die Zielsprache kann über den über den Aufruf von `ValueEngineerContext.getLanguage()` ermittelt werden (siehe Kapitel 3.12.6.4 Seite 121).

- `List<Node> write(@NotNull T value)`:
  Über die Methode `T getValue()` aus dem Interface `ValueHolder<T>` (vgl. Kapitel 3.12.2.3) werden die Werte aus dem SwingGadget gelesen. Der zurückgelieferte Wert vom Typ `T` wird an die Methode `List<Node> write(@NotNull T value)` übergeben. Die Methode konvertiert den übergebenen Wert in ein (oder mehrere) Objekte vom Typ `Node` und liefern diese innerhalb einer Liste von Knoten (Nodes) zurück (Object to Xml). Ein `Node` kann neben dem textuellen Wert (oder weiteren Objekten vom Typ Node) noch einen Namen, der der Spezifikation entsprechen muss, und optionale Attribute enthalten. Die Methode `List<Node> write(@NotNull T value)` wird bei jedem Speichervorgang im JavaClient aufgerufen.

- `T getEmpty()`: Die Methode erzeugt eine neue, leere Instanz eines Persistenztyps (Leerwert). Dieser wird insbesondere bei komplexen Werten benötigt, beispielsweise um eine leere Liste zu erzeugen. Für einfache Persistenztypen, beispielsweise `String`, kann null zurückgeliefert werden (siehe auch „Wertetypen“ in Kapitel 3.12.6.5 (Seite 122).

- `boolean isEmpty(@NotNull T value)`: Komplexe Wertetypen sind nie null, möglicherweise jedoch leer (s.o.). Diese Methode prüft, ob die Instanz eines

komplexen Persistenztyps, beispielsweise eine Liste, leer ist oder nicht.

- `T copy(@NotNull T original)`: Die Methode erzeugt eine neue Instanz des übergebenen Persistenztyps mit identischen Inhalten (Kopie). Für einfache, unveränderliche Datentypen (beispielsweise Strings), kann an dieser Stelle auch die Original-Instanz zurückgeliefert werden, für alle komplexeren Wertetypen sollte aber darauf geachtet werden, dass eine Änderung der Original-Instanz keine Auswirkung auf die Kopie hat:

```
original != copy
```

  Ist der übergebene Wertetyp sprachabhängig, muss die korrekte Zielsprache auch bei der weiteren Implementierung (basierend auf dem Rückgabewert) berücksichtigt werden. Die Zielsprache kann über den über den Aufruf von `ValueEngineerContext.getLanguage()` ermittelt werden (siehe Kapitel 3.12.6.4 Seite 121).

- `<T> T getAspect(@NotNull ValueEngineerAspectType<T> aspect)` Das Interface `ValueEngineer<T>` erbt vom Interface `Aspectable` und unterstützt die Methode `<T> T getAspect(@NotNull AspectType<T> aspect)`. Neue Funktionalität, die über die Basisfunktion des Interfaces `ValueEngineer<T>` hinausgeht, muss nicht von der ValueEngineer-Implementierung selber umgesetzt werden, sondern steht als Interface (Aspekt-Typ) zur Verfügung. Die ValueEngineer-Implementierung muss nur noch die entsprechenden Methoden des Interfaces implementieren, das umliegende FirstSpirit-Framework behandelt dann automatisch alle weiteren Funktionen. Die Methode `<T> T getAspect(@NotNull AspectType<T> aspect)` erzeugt eine aspektorientierte Instanz des Persistenztyps. Die unterschiedlichen Aspekt-Typen stellen spezielle Anforderungen an die ValueEngineer-Implementierung, die in Kapitel 3.12.7 (Seite 122 ff.) erläutert werden.

Ein Beispiel für die Verwendung eines Aspekts innerhalb der ValueEngineer-Implementierung befindet sich in Kapitel 3.14.7 Seite 156.

3.12.6.4 Das Interface ValueEngineerContext<F extends GomFormElement>

Package: `de.espirit.firstspirit.client.access.editor`

Der typisierte `ValueEngineerContext<F extends GomFormElement>` wird Objekten vom Typ `ValueEngineer<T>` während der Erzeugung übergeben, wobei der Parameter `F` den Typ des zugehörigen Formular-Elements (GOMForm) bezeichnet. Der Kontext enthält weitere Informationen (Formular, Sprache, Release-Flag, SpecialistsBroker), die abhängig vom Funktionsumfang der Eingabekomponente, bei der weiteren Implementierung benötigt werden. Das Release-Flag, das anzeigt, ob der Wert einer Eingabekomponente freigegeben ist (oder nicht) wird beispielsweise bei der Erzeugung von Referenzen benötigt (siehe Kapitel 3.12.8 Seite 129).

Das Interface bietet den Zugriff auf folgende Methoden:

- `F getGom()`:
  Liefert das Formular-Element der zugehörigen Eingabekomponente (siehe Kapitel 3.14.2 Seite 146).

- `SpecialistsBroker getBroker()`:
  Liefert ein Objekt vom Typ `SpecialistsBroker` zurück, das weitere Informationen, beispielsweise bestimmte, zur Eingabekomponente gehörige StoreElemente liefern kann (siehe Kapitel 3.12.4.1 Seite 111) .

- `Language getLanguage()`:
  Eine Eingabekomponente kann ihre Werte sprachabhängig oder sprachunabhängig speichern. Die Methode liefert die gewünschte Zielsprache für die Wertespeicherung zurück.

- `boolean isRelease()`:
  Die Werte einer Eingabekomponente können über einen Arbeitsablauf für den Veröffentlichungsprozess freigegeben werden (Release). Die Methode liefert zurück, ob der ValueEngineer auf dem Freigabe-Stand arbeitet oder nicht.

3.12.6.5 Wertetypen

Persistenztypen teilen sich in komplexe, kapselnde und einfachen Werte auf:

- Komplexe Werte: Sind natürliche Container für die referenzierten Werte. Änderungen innerhalb der komplexen Werte haben direkte Auswirkung auf den Wert der Eingabekomponente. Komplexe Werte sind nie null, möglicherweise jedoch leer. Zu den komplexen Werten gehören Listen und Mengen.
- Kapselnde Werte: Sind einfache Werte, die einen "inneren" Wert auf sich selbst abbilden. Die Änderung ihres Wertes hat direkte Auswirkung auf den Wert der Eingabekomponente. Kapselnde Werte können null sein und müssen in diesem Fall explizit gesetzt werden. Zu den kapselnden Werten gehören: Date, Link
- Einfache Werte: Sind unveränderbare Werte, die direkt den eigentlichen Wert darstellen. Änderungen können ausschließlich durch Setzen des Wertes in der Eingabekomponente erfolgen. Zu den einfachen Werten gehören: String, Number.

3.12.7 Aspekte (ValueEngineer)

Um die Stabilität des Interfaces `ValueEngineer<T>` zu gewährleisten, wird alle Funktionalität, die über die bisher implementierte Basisfunktionalität hinausgeht (vgl. Kapitel 3.12.6.3 Seite 118), über Aspekte realisiert. Die unterschiedlichen ValueEngineer-Aspekt-Typen stehen als Interface zur Verfügung. Die ValueEngineer-Implementierung muss die gewünschten Aspekte lediglich in der Methode `<T> T getAspect(@NotNull ValueEngineerAspectType<T> aspect)` bekanntgeben und die entsprechenden Methoden des Interfaces implementieren. Das umliegende FirstSpirit-Framework behandelt dann automatisch alle weiteren Funktionen.

Aspekte können auch innerhalb der SwingGadget-Implementierung eingesetzt werden (siehe Aspekte (SwingGadget) in Kapitel 3.12.2 Seite 71). Die in diesem Kapitel beschriebenen Aspekte (vom Typ `ValueEngineerAspectType`) beziehen sich immer auf den Wert eines SwingGadgets, nicht auf das SwingGadget selbst. ValueEngineer- und SwingGadget-Aspekte können aber eng miteinander verknüpft sein. Soll beispielsweise eine Suchtreffer-Markierung realisiert werden, so muss dazu sowohl der SwingGadget-Aspekt Highlightable als auch der ValueEngineer-Aspekt MatchSupporting implementiert werden (Beispiel siehe Kapitel 3.14.9 Seite 161).

Bislang sind folgende ValueEngineer-Aspekte verfügbar:

- `Aspekt: MatchSupporting`: Aufbereiten der im `ValueEngineer` enthaltenen Werte für die Indizierung und Suche (siehe Kapitel 3.12.7.1 Seite 124) Der Aspekt ist eng verknüpft mit dem SwingGadget-Aspekt `Highlightable` (siehe Kapitel 3.12.2.13 Seite 85).
- `Aspekt: DifferenceComputing`: Aufbereiten der im `ValueEngineer` enthaltenen Werte für die Differenz-Visualisierung (siehe Kapitel 3.12.7.2 Seite 125). Der Aspekt ist eng verknüpft mit dem SwingGadget-Aspekt `DifferenceVisualising` (siehe Kapitel 3.12.2.14 Seite 86).
- `Aspekt: ReferenceContaining`: Erstellen von ausgehenden Referenzen für die im `ValueEngineer` enthaltenen Werte (siehe Kapitel 3.12.7.3 Seite 127).

3.12.7.1 Aspekt: MatchSupporting

Aspect:	MatchSupporting
Package:	de.espirit.firstspirit.client.access.editor

Die innerhalb eines ValueEngineers enthaltenen Werte können durchsucht werden. Diese Funktionalität wird über den Aspekt `MatchSupporting` bereitgestellt. Die im `ValueEngineer` enthaltenen Werte müssen zunächst für eine Suche aufbereitet und indiziert werden. Nur die entsprechenden Methoden des Interfaces `MatchSupporting` müssen vom Komponentenentwickler implementiert werden, das umliegende FirstSpirit-Framework behandelt automatisch alle weiteren Funktionen, beispielsweise die Indizierung.

Dieser Aspekt kann der ValueEngineer-Implementierung über die Methode `<T> T getAspect(@NotNull ValueEngineerAspectType<T> aspect)` aus dem Interface `ValueEngineer<T>` hinzugefügt werden (siehe Kapitel 3.12.6.3 Seite 118). Die Methode liefert eine aspektorientierte Instanz des Persistenztyps zurück:

```
1.    public <T> T getAspect(@NotNull final
                 ValueEngineerAspectType<T> aspect) {
2.          if (aspect == MatchSupporting.TYPE) {
3.              return aspect.cast(this);
4.          }
5.          return null;
6.    }
```

Außerdem müssen die Methoden `String getStringForIndex(@NotNull T value)` und `List<? extends Match> getMatches(@NotNull Request request, @NotNull T value)` implementiert werden. Die erste Methode konvertiert den übergebenen Wert in einen String, damit die Inhalte für die Suche indiziert werden können. Die zweite Methode liefert eine Liste von Treffern, die einem übergebenen Suchmuster entsprechen. Diese Liste wird beispielsweise zur Visualisierung der Suchtreffer an die SwingGadget-Implementierung weitergeleitet.

Beispiel zur Implementierung des SwingGadget-Aspekts Highlightable siehe Kapitel 3.14.9 und zur Implementierung des ValueEngineer-Aspekts MatchSupporting siehe Kapitel 3.14.7.

3.12.7.2 Aspekt: DifferenceComputing

Aspect: DifferenceComputing
Package: de.espirit.firstspirit.client.access.editor

Innerhalb der ValueEngineer-Implementierung kann der Unterschied zwischen zwei gegebenen Werten ermittelt werden. Diese Funktionalität wird über den Aspekt `DifferenceComputing` bereitgestellt.

Dieser Aspekt kann der ValueEngineer-Implementierung über die Methode `<T> T getAspect(@NotNull ValueEngineerAspectType<T> aspect)` aus dem Interface `ValueEngineer<T>` hinzugefügt werden (siehe Kapitel 3.12.6.3 Seite 118). Die Methode liefert eine aspektorientierte Instanz des Persistenztyps zurück:

```
1.    public <T> T getAspect(@NotNull final
       ValueEngineerAspectType<T>  aspect) {
2.          if (aspect == DifferenceComputing.TYPE) {
3.              return aspect.cast(this);
4.          }
5.          return null;
6.    }
```

Außerdem muss die Methode `List<Difference> computeDifferences (@NotNull T actualValue, @NotNull T oldValue)` implementiert werden, die eine Liste von Differenzen (`List<Difference>`) zwischen zwei übergegebenen Werten liefern soll. Ein Objekt vom Typ `Difference` ist ein Daten-Container, der eine Beschreibung der Differenz in Form des geänderten Inhalts und einer zugehörigen Änderungsart (`Modification`) enthält. Man unterscheidet die Änderungsarten `NONE`, `INSERTED`, `DELETED` und `CHANGED`. Jede Änderung wird vom FirstSpirit-Framework unterschiedlich dargestellt.

Man unterscheidet vier Fälle:

1) Einer der beiden übergebenen Werte ist `null`: In diesem Fall wird vom FirstSpirit-Framework automatisch eine Liste mit einem einzelnen Differenzeintrag zurückgeliefert, der den gesamten aktuellen Wert als „`CHANGED`“ beschreibt. Die Methode `List<Difference> computeDifferences(@NotNull T actualValue, @NotNull T oldValue)` wird nicht aufgerufen.

2) Beide übergebene Werte sind `null`: In diesem Fall wird vom FirstSpirit-Framework automatisch eine Liste mit einem einzelnen Differenzeintrag zurückgeliefert, der den Inhalt als „nicht verändert“ beschreibt (`Modification.NONE`). Die Methode `List<Difference> computeDifferences(@NotNull T actualValue, @NotNull T oldValue)` wird nicht aufgerufen.

3) Beide Werte sind identisch, es liegen also keine Unterschiede vor: In diesem Fall kann der Komponentenentwickler eine leere Liste zurückliefern.

4) Beide Werte unterscheiden sich, beispielsweise zwei Strings mit folgendem Inhalt:
`actualValue == "This is the actual value!",`
`oldValue == "This is the old value."`
In diesem Fall gibt es zwei Lösungsmöglichkeiten:

   a. Allgemeine Beschreibung (geringer Implementierungsaufwand): Der Komponentenentwickler liefert eine Liste mit einem einzelnen Eintrag zurück, der den gesamten aktuellen Wert als „`CHANGED`“ beschreibt:
   ```
   return Collections.singletonList(new
   Difference(actualValue, CHANGED));
   ```

   b. Detaillierte Beschreibung (insbesondere bei textuellen Vergleichen mit hohem Implementierungsaufwand verbunden): Jeder Unterschied wird einzeln herausgefiltert und mit einer bestimmten Änderungsart als Differenzbeschreibung zur Liste hinzugefügt:
   ```
   return Arrays.asList(
       new Difference("This is the ", Modification.NONE),
       new Difference("actual", Modification.INSERTED),
       new Difference("old", Modification.DELETED),
       new Difference(" value", Modification.NONE),
       new Difference("!",Modification.INSERTED),
       new Difference(".",Modification.DELETED));
   ```

Die zurückgelieferte Liste kann beispielsweise zur Visualisierung der Differenzen an die SwingGadget-Implementierung weitergeleitet werden (siehe Kapitel 3.12.2.14 Seite 86).

3.12.7.3 Aspekt: ReferenceContaining

Aspect: ReferenceContaining<T>
Package: de.espirit.firstspirit.client.access.editor

Wesentliche Funktionalitäten von FirstSpirit basieren auf dem so genannten Referenzgraph eines Projekts. Der Referenzgraph wird verwendet, um die Abhängigkeiten von Objekten innerhalb komplexer Projekte zu erkennen. Mithilfe des Aspekts `ReferenceContaining` können Komponentenentwickler nun erstmalig ausgehende Referenzen (References) für Eingabekomponenten implementieren (siehe Kapitel 3.12.8 Seite 129).

Dieser Aspekt kann der ValueEngineer-Implementierung über die Methode `<T> T getAspect(@NotNull ValueEngineerAspectType<T> aspect)` aus dem Interface `ValueEngineer<T>` hinzugefügt werden (siehe Kapitel 3.12.6.3 Seite 118). Die Methode liefert eine aspektorientierte Instanz des Persistenztyps zurück:

```
1. public <T> T getAspect(@NotNull final ValueEngineerAspectType<T>
   aspect) {
2.          if (aspect == ReferenceContaining.TYPE) {
3.              return aspect.cast(this);
4.          }
5.          return null;
6.    }
```

Außerdem muss die Methode `List<Reference> collectReferences (@NotNull T value)` implementiert werden, die alle ausgehenden Referenzen des übergebenen Wertes als Liste zurückliefert. Die erforderlichen Referenzen müssen über die ValueEngineer-Implementierung erzeugt werden. Dazu wird eine Instanz vom Typ `ReferenceConstructionAgent` benötigt. Ein Objekt vom Typ `ReferenceConstructionAgent` kann über einen `SpecialistsBroker` angefordert werden. Der `SpecialistsBroker` steht im `ValueEngineerContext` zur Verfügung. Um innerhalb der ValueEngineer-Implementierung Zugriff auf den `ValueEngineerContext` zu haben, muss dieser bei der Erzeugung der ValueEngineer-Instanz innerhalb der ValueEngineerFactory-Implementierung weitergereicht werden (Beschreibung siehe Kapitel 3.12.8.5 Seite 135).

Über den `ReferenceConstructionAgent` können Instanzen vom Typ `ReferenceHolder` erzeugt werden (siehe Kapitel 3.12.8.4 Seite 133). Der `ReferenceHolder` hält die Informationen über das (interne oder externe) Objekt, das bei der Erzeugung der Instanz übergeben wurde. Die eigentliche Referenz wird erst durch den Aufruf der Methode `toReference(…)` auf der Instanz vom Typ `ReferenceHolder` erzeugt. Die Referenz kann schließlich innerhalb einer Liste zurückgeliefert werden.

```
1. @NotNull
2. public List<Reference> collectReferences(@NotNull final String
   value) {
3.      final SpecialistsBroker broker = _context.getBroker();
4.      final ReferenceConstructionAgent agent =
         broker.requireSpecialist(ReferenceConstructionAgent.TYPE);
5.      final ExternalReferenceHolder referenceHolder =
         agent.create(value, "custom");
6.      final Reference reference =
         referenceHolder.toReference(null);
7.
8.      return Collections.singletonList(reference);
9. }
```

Die Liste der Referenzen wird vom FirstSpirit-Framework an den Referenzmanager weitergereicht. Alle eingehenden und ausgehenden Referenzen eines SwingGadgets (bzw. der dort enthaltenen Werte) werden vom FirstSpirit Referenzmanager gesammelt und können über den Referenzgraph im FirstSpirit-JavaClient visuell dargestellt werden, beispielsweise über den Menüeintrag „Suche – externe Referenzen“.

Eine umfangreiche Beschreibung zum Arbeiten mit Referenzen befindet sich in Kapitel 3.12.8 Seite 129.

3.12.8 Arbeiten mit Referenzen

3.12.8.1 Übersicht

Wesentliche Funktionalitäten von FirstSpirit basieren auf dem Referenzgraph eines Projekts. Der Referenzgraph wird verwendet, um die Abhängigkeiten von Objekten innerhalb komplexer Projekte zu erkennen. Abhängigkeiten eines Objekts können in Form von eingehenden und ausgehenden Kanten sowohl für den aktuellen Stand als auch den zuletzt freigegebenen Stand (Release-Stand) beschrieben werden. Dabei entscheidet prinzipiell jede Eingabekomponente selber, auf welche Objekte sie referenziert.

Mithilfe des Aspekts `ReferenceContaining` (siehe Kapitel 3.12.7.3 Seite 127) können Komponentenentwickler nun erstmalig selber Referenzen für Eingabekomponenten erstellen. Der Aspekt muss innerhalb der ValueEngineer-Implementierung hinzugefügt werden, da der Wert einer Eingabekomponente die Referenz hält und nicht die Eingabekomponente (SwingGadget) selbst. Ein SwingGadget ist lediglich die grafische Repräsentation einer Eingabekomponente in der FirstSpirit-Redaktionsumgebung (siehe Kapitel 3.12.1 Seite 71), der FirstSpirit Referenzmanager referenziert auf dem FirstSpirit-Server nur die im SwingGadget gespeicherten Werte. Zur Erzeugung einer Referenz müssen die ausgehenden Kanten aus den vorhandenen Werten extrahiert und in einem Daten-Container vom Typ `ReferenceHolder` gespeichert werden (siehe Kapitel 3.12.8.4). Eine Übersicht über das Erstellen und Auslesen einer Referenz aus einem gegebenen Wert bieten die Kapitel 3.12.8.2 (Erstellen einer Referenz) und 3.12.8.3 (Auslesen einer Referenz). Die beteiligten Schnittstellen werden ab Kapitel 3.12.8.4 erläutert.

3.12.8.2 Erstellen einer Referenz (Write)

Das Erstellen bzw. Schreiben einer neuen Referenz läuft in folgenden Schritten ab:

1) Anfordern eines `ReferenceConstructionAgents` über einen `SpecialistsBroker` (Beschreibung und Beispiel siehe Kapitel 3.12.8.5 Seite 135).
2) Erzeugen einer neuen Instanz vom Typ `ReferenceHolder` für die Aufnahme einer internen oder externen Referenz durch den Aufruf der create-Methode auf der Instanz vom Typ `ReferenceConstructionAgents` (Beschreibung und Beispiel siehe Kapitel 3.12.8.5 Seite 135) (Zum Interface ReferenceHolder siehe Kapitel 3.12.8.4 Seite 133).

3) Anfordern eines `ReferenceTransformationAgents` über einen `SpecialistsBroker` (siehe Kapitel 3.12.8.6 Seite 137).

4) Aufruf der write-Methode auf der Instanz vom Typ `ReferenceTransformationAgent` und Übergabe des erzeugten `ReferenceHolders`. Die Methode ist zuständig für die Übernahme der Werte aus der Instanz vom Typ `ReferenceHolder` in ihre Persistenzform (Object to Xml). Die Methode konvertiert den übergebenen `ReferenceHolder` dazu in ein Objekt vom Typ `Node`.

5) Die Methode liefert die Instanz vom Typ `Node` an die write-Methode des Interfaces `ValueEngineer` zurück. Diese liefert den Knoten (und optional weitere Knoten) innerhalb einer Liste von Knoten (Nodes) zurück (siehe Kapitel 3.12.6.3 Seite 118).

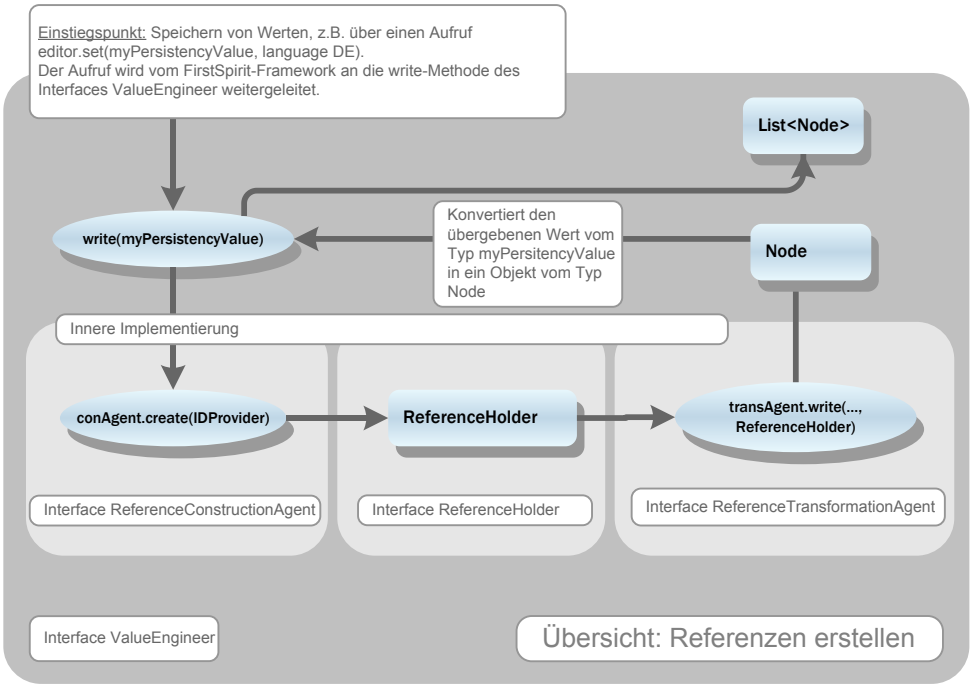


Abbildung 3-2: Schreiben von Referenzen

3.12.8.3 Auslesen einer Referenz (Read)

Das Auslesen einer neuen Referenz läuft in folgenden Schritten ab:

1) Die read-Methode des Interfaces `ValueEngineer` ist zuständig für das Laden der `EditorValues` (Xml to Object). Der Methode wird dazu eine Liste von Knoten (`Nodes`) übergeben. Die für jeden Knoten gespeicherten Werte werden als Instanz des gewünschten Persistenztyps zurückgeliefert und müssen innerhalb der inneren Implementierung geeignet konvertiert werden (siehe Kapitel 3.12.6.3 Seite 118).

2) Anfordern eines `ReferenceTransformationAgents` über einen `SpecialistsBroker` (siehe Kapitel 3.12.8.6 Seite 137).

3) Erzeugen einer neuen Instanz vom Typ `ReferenceHolder` für die Aufnahme einer internen oder externen Referenz durch den Aufruf der read-Methode auf der Instanz vom Typ `ReferenceConstructionAgents`. Die read-Methode ist zuständig für das Lesen der Werte aus der Persistenz. Dazu wird die Instanz vom Typ `Node` übergeben und in eine Instanz vom Typ ReferenceHolder überführt (Xml to Object) (Beschreibung und Beispiel siehe Kapitel 3.12.8.5 Seite 135) (Zum Interface ReferenceHolder siehe Kapitel 3.12.8.4 Seite 133).

4) Erzeugen einer neuen Referenz (bzw. einer neuen Instanz vom Typ Reference) durch den Aufruf der Methode `toReference(…)` auf dem `ReferenceHolder` (Beschreibung und Beispiel siehe Kapitel 3.12.8.4 Seite 133) (Zum Interface Reference siehe Kapitel 3.12.8.7 Seite 139).

5) Erzeugen einer neuen Instanz des gewünschten Persistenztyps durch den Aufruf der Methode `getReferencedObject()` auf der Instanz vom Typ `Reference`. (siehe Kapitel 3.12.8.6 Seite 137). Die Instanz des Persistenztyps wird an die read-Methode des Interfaces `ValueEngineer` zurückgeliefert (siehe Kapitel 3.12.6.3 Seite 118).

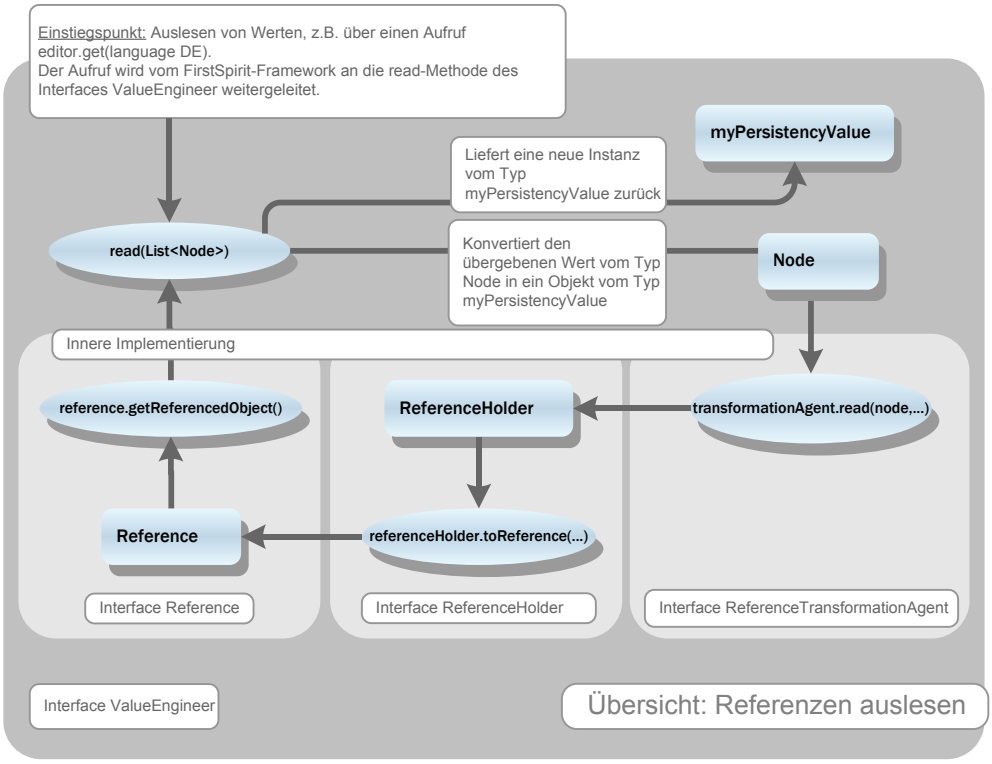


Abbildung 3-3: Lesen von Referenzen

3.12.8.4 Das Interface ReferenceHolder

Package: `de.espirit.firstspirit.client.access.editor`

Eine Instanz vom Typ `ReferenceHolder` ist ein Daten-Container, der benötigt wird, um interne oder externe Referenzen zu erzeugen. Instanzen vom Typ `ReferenceHolder` werden über einen `ReferenceConstructionAgent` erzeugt. Abhängig von den Übergabe-Parametern wird entweder eine Instanz vom Typ `IDProviderReferenceHolder` oder eine Instanz vom Typ `ExternalReferenceHolder` zurückgeliefert (siehe Kapitel 3.12.8.5 Seite 135):

- Eine Instanz vom Typ `IDProviderReferenceHolder` wird zurückgeliefert, wenn der create-Methode des Interfaces `ReferenceConstructionAgent` ein Objekt vom Typ `IDProvider` oder `Dataset` übergeben wird.
- Eine Instanz vom Typ `ExternalReferenceHolder` wird zurückgeliefert, wenn der create-Methode des Interfaces `ReferenceConstructionAgent` eine externe Ressource übergeben wird.

Das Interface bietet den Zugriff auf folgende Methoden:

- `Reference toReference(@Nullable ChangeCallback callback)`: Eine Instanz vom Typ ReferenceHolder hält nur die Informationen über das (interne oder externe) Objekt, das bei ihrer Erzeugung übergeben wurde. Die eigentliche Referenz wird erst durch den Aufruf der Methode `toReference(…)` auf dem `ReferenceHolder` erzeugt und als neue Instanz vom Typ `Reference` zurückgeliefert (zu Reference siehe Kapitel 3.12.8.7 Seite 139). Bei diesen Referenzen handelt es sich ausschließlich um ausgehende Kanten, also Referenzen, die von der Eingabekomponente (bzw. von dem dort enthaltenen Wert) auf andere Objekte verweisen.
  Die erzeugten Referenzen, werden bei der Implementierung des Aspekts ReferenceContaining benötigt (siehe Kapitel 3.12.7.3 Seite 127).
  Beim Ändern des referenzierten Objekts in der Eingabekomponente, wird der ReferenceHolder vom FirstSpirit-Framework automatisch mit der neuen Referenz aktualisiert. Die Implementierung einer Callback-Funktion ist in diesem Fall nicht notwendig, der betreffende Parameter muss daher nicht übergeben werden:

```
1.    final ExternalReferenceHolder referenceHolder = agent.create(value,
      "custom");
2.    final Reference reference = referenceHolder.toReference(null);
```

Listing 23: Referenzen - Erzeugen einer neuen Referenz (über ReferenceHolder)

Innerhalb des Beispiels (s.o.) wird der `ExternalReferenceHolder` über einen `ReferenceConstructionAgent` (hier: „agent“) erzeugt. Das genaue Vorgehen wird in Kapitel 3.12.8.5 (Seite 135) beschrieben.

Sind bei einer Änderung des referenzierten Objekts innerhalb der Eingabekomponente weitere Implementierungsschritte erforderlich, beispielsweise weil ein externes System (z.B. eine externe Bild-Datenbank) über die Änderung informiert werden muss, kann der Methode `toReference(…)` zusätzlich ein Objekt vom Typ `ReferenceHolder.ChangeCallback` übergeben werden. Über die Methode `void onChange()` wird diese zusätzliche Implementierung bei einer Änderung der Referenzinformation ausgeführt.

```
1.    @NotNull
2.    public List<Reference> collectReferences(@NotNull final
      ExternalReferenceHolder value) {
3.       final String oldUrl = value.getResource();
4.       return Collections.singletonList(value.toReference(new
                ChangeCallback() {
5.                   public void onChange() {
6.                         changeExternalReference(oldUrl,
                            value.getResource());
7.                   }
8.       }
9.    ));
10.   }
11.
12.
13.   private void changeExternalReference(final String oldUrl, final String
      newUrl) {
14.   // inform some external system...
15.   }
```

Listing 24: Referenzen - ChangeCallback bei der Änderung einer Referenz

3.12.8.5 Das Interface ReferenceConstructionAgent

Package: `de.espirit.firstspirit.client.access.editor`

Über einen `ReferenceConstructionAgent` können Instanzen vom Typ `ReferenceHolder` erzeugt werden (siehe Kapitel 3.12.8.4 Seite 133). Ein Objekt vom Typ `ReferenceConstructionAgent` kann über den `ValueEngineer Context` geholt werden (siehe Kapitel 3.12.6.4 Seite 121). Dieser Kontext wird Objekten vom Typ `ValueEngineer<T>` während der Erzeugung übergeben. Um innerhalb der ValueEngineer-Implementierung Zugriff auf den Kontext zu haben, muss dieser bei der Erzeugung der ValueEngineer-Instanz innerhalb der ValueEngineerFactory-Implementierung weitergereicht werden (vgl. Beschreibung zu ValueEngineerFactory in Kapitel 3.12.6.2 und die Beispiel-Implementierung in Kapitel 3.14.6 Seite 155):

```
1. public class MyValueEngineerFactory implements
          ValueEngineerFactory<T, MyGom> {
2.    ...
3.          public ValueEngineer<T> create(final
            ValueEngineerContext<MyGom> context) {
4.                      return new MyValueEngineer(context);
5.          }
6. }
```

Listing 25: Referenzen - ValueEngineerContext übergeben (ValueEngineerFactory)

Der innerhalb des Konstruktors übergebene Kontext kann anschließend in der ValueEngineer-Implementierung weiterverwendet werden:

```
1. public class MyValueEngineer implements ValueEngineer<T>,
   ReferenceContaining<T> {
2.
3.          private ValueEngineerContext<MyGom> _context;
4.
5.          public MyValueEngineer(final ValueEngineerContext<MyGom>
            context) {
6.               _context = context;
7.          }
8.          ...
9.
10.         @NotNull
11.         public List<Reference> collectReferences(@NotNull final
            T value) {
12.              final SpecialistsBroker broker =
                 _context.getBroker();
13.         ...
14.         }
15.         ...
```

Listing 26: Referenzen – SpecialistsBroker über ValueEngineerContext anfordern

Über den `ValueEngineerContext` kann eine Instanz vom Typ `SpecialistsBroker` angefordert werden. Ein `SpecialistsBroker` bietet über unterschiedliche „Spezialisten“ Zugriff auf bestimmte Dienste oder Informationen. Für das Erzeugen von Referenzen, wird ein Spezialist vom Typ `ReferenceConstructionAgent` benötigt. Dieser kann auf dem SpecialistsBroker mithilfe der Methode `<S> S requireSpecialist(SpecialistType<S> type)` angefordert werden:

```
...
final ReferenceConstructionAgent referenceConstructionAgent =
_context.getBroker().requireSpecialist(ReferenceConstructionAgent.
TYPE);
...
```

Listing 27: Referenzen - ReferenceConstructionAgent anfordern

Auf der Instanz vom Typ `ReferenceConstructionAgent` können anschließend Instanzen vom Typ `ReferenceHolder` für die Aufnahme interner oder externer Referenzen erzeugt werden (siehe Kapitel 3.12.8.4 Seite 133).

Das Interface bietet den Zugriff auf folgende Methoden:

- `IDProviderReferenceHolder create(@NotNull IDProvider element, @Nullable String remoteConfigName):`
  Die Methode liefert einen Daten-Container vom Typ `IDProviderReferenceHolder` zurück, der das übergebene FirstSpirit-Element (vom Typ `IDProvider`) referenziert. Stammt das übergebene Element aus einem Remote-Projekt, muss als weiterer Parameter der symbolische Name des zugehörigen Remote-Projekts übergeben werden. Handelt es sich bei dem übergeben Element um einen FirstSpirit-Datensatz (Typ `Dataset`), so muss dieser aus einer „Datenquelle“ stammen, also einer an FirstSpirit angebunden Datenbank (weiterführende Informationen zu Datenquellen siehe FirstSpirit Handbuch für Entwickler (Teil 1 - Grundlagen)).
- `ExternalReferenceHolder create(@NotNull String resource, @Nullable String category):`
  Analog zu FirstSpirit-internen Referenzen, können auch Referenzen auf externe Quellen (z.B.: ein externer URL) angelegt werden. Die Methode liefert einen Daten-Container vom Typ `ExternalReferenceHolder` zurück, der die übergebene externe Ressource referenziert. Optional kann dem `ExternalReferenceHolder` eine Kategorie übergeben werden, z.B. „url“ für Internetadressen oder „email“. Die hier übergebene Kategorie wird im FirstSpirit-JavaClient beispielsweise innerhalb des Suchdialogs angezeigt (Menüpunkt:

„Suche nach externen Referenzen“).

```
1.    ...
2.    final SpecialistsBroker broker = _context.getBroker();
3.
4.    final ReferenceConstructionAgent agent =
        broker.requireSpecialist(ReferenceConstructionAgent.TYPE);
5.
6.    final ExternalReferenceHolder referenceHolder = agent.create(value,
        "custom");
7.    ...
```

Listing 28: Referenzen - ReferenceHolder erzeugen (ValueEngineer-Impl.)

3.12.8.6 Das Interface ReferenceTransformationAgent

Package: `de.espirit.firstspirit.client.access.editor`

Das Interface `ReferenceTransformationAgent` stellt Funktionalität bereit, mit deren Hilfe Instanzen vom Typ `ReferenceHolder` in ihre Persistenzform (und umgekehrt) transformiert werden können. Ein `ReferenceTransformationAgent` kann `ReferenceHolder` auf FirstSpirit-Elemente (Typ `IDProvider`), Datensätze (Typ `Dataset`) und externe Ressourcen (z.B. URLs) behandeln (siehe Kapitel 3.12.8.4 Seite 133).

Eine Instanz vom Typ `ReferenceTransformationAgent` kann über einen `SpecialistsBroker` (Das Interface SpecialistsBroker siehe Kapitel 3.12.4.1 Seite 111) mithilfe der Methode `requireSpecialist(ReferenceTransformationAgent.TYPE)` angefordert werden:

```
...
final ReferenceTransformationAgent ReferenceTransformationAgent =
_context.getBroker().requireSpecialist(ReferenceTransformationAgen
t.TYPE);
...
```

Listing 29: Referenzen - ReferenceTransformationAgent anfordern

Eine neue Instanz vom Typ SpecialistsBroker wird über den `ValueEngineerContext` geholt (Beispiel siehe Listing 23: Referenzen – SpecialistsBroker über ValueEngineerContext anfordern). Dieser Kontext wird Objekten vom Typ `ValueEngineer<T>` während der Erzeugung übergeben. Um innerhalb der

ValueEngineer-Implementierung Zugriff auf den Kontext zu haben, muss dieser bei der Erzeugung der ValueEngineer-Instanz innerhalb der ValueEngineerFactory-Implementierung weitergereicht werden (Listing 23: Referenzen - ValueEngineerContext übergeben (ValueEngineerFactory)).

Das Interface bietet den Zugriff auf folgende Methoden:

- `ReferenceHolder read(@NotNull Node node, final Language language, final boolean release)`: Die Methode ist zuständig für das Lesen der Werte aus der Persistenz und die Überführung in ein Objekt vom Typ ReferenceHolder (Xml to Object). Dazu wird ein Objekt vom Typ `Node` übergeben, das die Informationen zum referenzierten Element enthält. Außerdem wird der Parameter language übergeben, der die Sprache definiert, für die ein Knoten gelesen werden soll, und der Parameter release, der definiert ob die Informationen im Freigabestand vorliegen. Ein Objekt vom Typ `Node` ist ein Daten-Container, der einen Namen, Attribute (optional) und entweder einen textuellen Wert oder weitere Objekte vom Typ `Node` (Kind-Knoten) enthält. Die für einen Knoten gespeicherten Werte werden als Instanz vom Typ `ReferenceHolder` zurückgeliefert (siehe Kapitel 3.12.8.4 Seite 133).

```
1. @Nullable
2. public MyPersistencyObject read(@NotNull final List<Node> nodes) {
3.    final SpecialistsBroker broker = _context.getBroker();
4.    final ReferenceTransformationAgent agent =
        broker.requireSpecialist(ReferenceTransformationAgent.TYPE);
5.    ExternalReferenceHolder ref = agent.read(nodes.get(0),
        _context.getLanguage(),_context.isRelease());
6.  return MyPersistencyObject(ref);
7. }
```

Listing 30: Referenzen - ReferenceTransformationAgent – read(…)

Analog zur Beispiel-Implementierung einer Text-Eingabekomponente in Kapitel 3.14 kann der ReferenceHolder auch als Datentyp einer Eingabekomponente über die read-Methode der ValueEngineer-Implementierung zurückgeliefert werden (vgl. Beispiel ValueEngineer-Impl. – Methode read(…) – Xml to Object), z.B.:

```
1. @Nullable
2. public ExternalReferenceHolder read(@NotNull final List<Node>
   nodes) {
3.    final SpecialistsBroker broker = _context.getBroker();
4.    final ReferenceTransformationAgent agent =
        broker.requireSpecialist(ReferenceTransformationAgent.TYPE);
5.    return (ExternalReferenceHolder) agent.read(nodes.get(0),
        _context.getLanguage(),_context.isRelease());
6. }
```

Listing 31: Referenzen - ReferenceTransformationAgent – read(…)

- `Node write(@NotNull String tag, @NotNull ReferenceHolder holder)`: Die Methode ist zuständig für die Übernahme der Werte aus der Instanz vom Typ ReferenceHolder in ihre Persistenzform (Object to Xml). Die Methode konvertiert den übergebenen ReferenceHolder dazu in ein Objekt vom Typ `Node`. Ein Objekt vom Typ `Node` muss neben seinem textuellen Wert (oder weiteren Objekten vom Typ Node) auch einen Namen besitzen, der hier über den Parameter `tag` übergeben wird.
  Analog zur Beispiel-Implementierung einer Text-Eingabekomponente in Kapitel 3.14 kann der hier zurückgelieferte Node über die write-Methode der ValueEngineer-Implementierung zurückgeliefert werden (vgl. Beispiel ValueEngineer-Impl. – Methode write(…) –Object to Xml), z.B.:

```
1. @NotNull
2. public List<Node> write(@NotNull final ExternalReferenceHolder
   value) {
3.          final SpecialistsBroker broker = _context.getBroker();
4.          final ReferenceTransformationAgent agent =
        broker.requireSpecialist(ReferenceTransformationAgent.TYPE);
5.          final Node node = agent.write("url", value);
6.          return Collections.singletonList(node);
7. }
```

Listing 32: Referenzen - ReferenceTransformationAgent - write(…)

3.12.8.7 Das Interface Reference

Package: `de.espirit.firstspirit.access.editor.reference`

Eine Abhängigkeit, die der Wert einer Eingabekomponente zu weiteren internen (z.B. einem Medium) oder externen Objekten (z.B. einem URL) besitzt, wird als Referenz bezeichnet. Die ausgehenden Referenzen einer Eingabekomponente (bzw. des dort enthaltenen Wertes) werden vom FirstSpirit Referenzmanager gesammelt und können innerhalb der FirstSpirit Redaktionsumgebung über den Referenzgraph visuell dargestellt werden.

Es wird zwischen folgenden Referenztypen unterschieden:

- Interne Referenzen: Dabei handelt es sich um eine Referenz zu einem FirstSpirit-Objekt vom Typ `IDProvider` (z.B. einer Seitenreferenz oder einem Medium) oder zu einem FirstSpirit-Objekt vom Typ `Dataset` innerhalb des gleichen FirstSpirit-Projekts.
- Remote-Referenzen: Dabei handelt es sich um eine Referenz zu einem verwandten FirstSpirit-Projekt. FirstSpirit unterstützt den Remote-Zugriff auf andere FirstSpirit-Projekte. Über den Remote-Zugriff kann innerhalb des

aktuellen Projekts ein Element aus den Verwaltungsbereichen eines weiteren FirstSpirit-Projekts referenziert und angezeigt werden (z.B. "media:logo, remote:MainProject"). Die Objekte verbleiben dabei physikalisch im Remote-Projekt.

- Externe Referenzen: Dabei handelt es sich um eine Referenz zu einer externen Quelle, beispielsweise einer Website (z.B. "http://www.e-Spirit.com") oder einer Datenbank.

Das Interface bietet den Zugriff auf diese (und weitere) Methoden:

- `boolean isBroken()`: Durch das Löschen von Elementen, die innerhalb des Projekts noch referenziert werden (oder auch durch einen defekten Projektimport), kann es zu ungültigen Referenzen im Projekt kommen. Ein FirstSpirit-Objekt wird über den `UID` (Unique Identifier) und den `UID-Type` (z.B. MEDIASTORE_LEAF) referenziert (entsprechende Methoden siehe FirstSpirit-Access-API, Interface `IDProvider`). Kann ein referenziertes Objekt über diese Parameter nicht mehr gefunden werden, liefert die Methode `isBroken() true` zurück. Die Methode prüft nur interne FirstSpirit-Referenzen und Remote-Referenzen, für externe Referenzen wird immer `false` zurückgeliefert.
- `boolean isRemote()`: Sofern es sich um eine Referenz aus einem verwandten FirstSpirit-Projekt handelt, liefert die Methode `true` zurück.

Weitere Methoden siehe FirstSpirit-Access-API.

3.13 FirstSpirit Security Architektur – Java Web Start (javaws)

Der FirstSpirit JavaClient und die FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration werden über eine `jnlp`-Datei, d.h. über Java Web Start ausgeführt. Daraus ergeben sich zunächst einmal Einschränkungen in der Nutzung einiger Funktionalitäten für nicht von e-Spirit signierte Module bzw. in den Jar-Archiven enthaltene Klassen. Java-Programme laufen normalerweise in einer „Sandbox" ab. D.h. sie haben keinen vollwertigen Zugriff auf den Rechner und dessen Ressourcen, auf dem sie ausgeführt werden, sondern können nur innerhalb der Java-VM (Java Virtual Machine) arbeiten. Der Zugriff auf lokale Ressourcen wie Dateien, Zwischenablage, Netzwerk etc. geschieht über einen Security-Manager. Dieser ist normalerweise entsprechend den Sicherheitsanforderungen konfiguriert. Praktisch heißt das: Programme, die direkt (z.B. von der Konsole) gestartet werden, haben alle Privilegien; Programme, die über einen Netzwerkverbindung gestartet werden (Applets oder Java Web Start-Applikationen), haben erstmal keine Zugriffsprivilegien auf lokale Ressourcen. Die FirstSpirit-eigenen Module sind mit dem „e-Spirit AG"-Schlüssel signiert. Dieser ist wiederum Bestandteil der FirstSpirit-eigenen Security-Policy. Des Weiteren ist der Schlüssel von einer Root-Authority bestätigt, die wiederum dem Java Zertifikat Manager bekannt ist. Im Allgemeinen erhält man bei einer Applikation, die gegen die Sicherheitsrichtlinien verstößt, eine recht informative Meldung (Popup-Dialog). Alle auftretenden Security-Exceptions werden ggf. in der Java Console ausgeben.

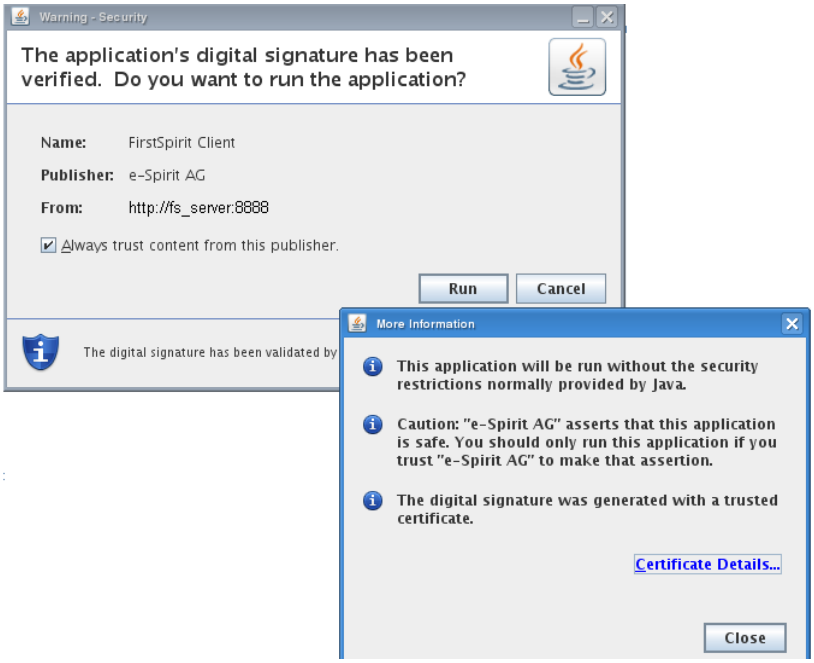


Abbildung 3-4: Java Web Start Security Warning-Dialog

Sollen die in einem Modul enthaltenen Archive und somit deren Klassen mit einem eigenen vertrauenswürdigen Schlüssel signiert werden, um Zugriff auf lokale Ressourcen bzw. sicherheitsrelevante Ressourcen zu erlangen, sind somit zur Ausführung der Web Start-Anwendung zwei vertrauenswürdige Schlüssel innerhalb des FirstSpirit JavaClients vorhanden. Nun sollte man annehmen, dass zwei „recht informative Meldungen“ (Popup-Dialog) beim ersten Starten des JavaClients angezeigt werden, wie es von Applets bekannt ist. Damit sollte die Möglichkeit bestehen, beide Zertifikate zu akzeptieren, d.h. als vertrauenswürdig einzustufen und in den Java Web Start-internen Zertifikat-Cache zu übernehmen. Laut JSR-56[6] ist dieses nicht der Fall. Es wird immer nur ein Security-Warning-Dialog angezeigt, dieses ist immer das vertrauenswürdige e-Spirit-Zertifikat.

Was bedeutet dieses nun für externe Komponenten/Module, die auf sicherheitsrelevante Funktionalitäten zugreifen müssen?

Jar-Archive bzw. die darin enthaltenen Klassen müssen signiert sein, der Signaturschlüssel muss im Java Web Start Zertifikat-Cache auf dem Client importiert werden (importierte Zertifikate überprüfen mittels: `jcontrol` unter dem Reiter Security.)

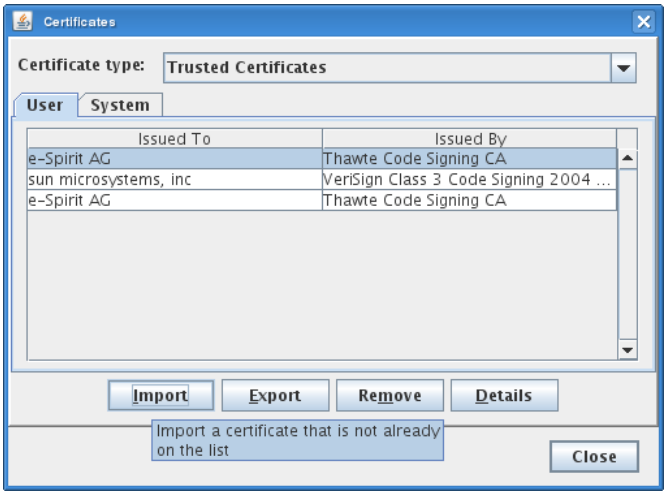


Abbildung 3-5: Java Web Start Zertifikat-Cache / Import von Zertifikaten

[6] JSR-56 [9] – JavaTM Network Launching Protocol (JNLP) Specification ("Specification")

*Da die zuvor erläuterte Vorgehensweise bei einer Vielzahl von FirstSpirit-Nutzern auf unterschiedlichen Client-Rechnern nicht praktikabel ist, besteht in **FirstSpirit Version 4.1** die komfortable Alternative -- die Verwendung des **FirstSpirit** eigenen **Security-Managers** sowie des **Security-Classloaders.** Die Zuweisung von Rechten auf Modulebene wird über die FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration vorgenommen (siehe Kapitel 3.13.1 Seite 143). In der **FirstSpirit Version 4.0** werden alle Module automatisiert durch den FirstSpirit Security-Manager als vertrauenswürdig eingestuft.*

3.13.1 Verwendung des FirstSpirit Security-Managers/Classloaders

In der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration kann jedes installierte Modul (mit Ausnahme der FirstSpirit System-Module) optional mit Rechten auf lokale System-Ressourcen ausgestattet werden. Über die Schaltfläche „Konfigurieren“ bei zuvor selektiertem Modul besteht die Option, einem Modul, das sicherheitsrelevante Operationen durchführt, z.B. den Zugriff auf die Zwischenablage (java.awt.AWTPermission ClipboardAccess), zu vertrauen. Diesem Modul können Rechte zur Durchführung der Operationen zugewiesen werden. Dies geschieht intern über den FirstSpirit Security-Manager/Classloader. Der Vorteil dieses Verfahrens ist es, dass nicht jedem Modul voller Zugriff durch den FirstSpirit-Serveradministrator gewährt wird bzw. gewährt werden muss. Es müssen nicht 1..* Zertifikate manuell in den Java Web Start Cache importiert werden. Die Konfigurationsoberfläche zum Setzen der Modulrechte in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration stellt sich wie folgt dar:

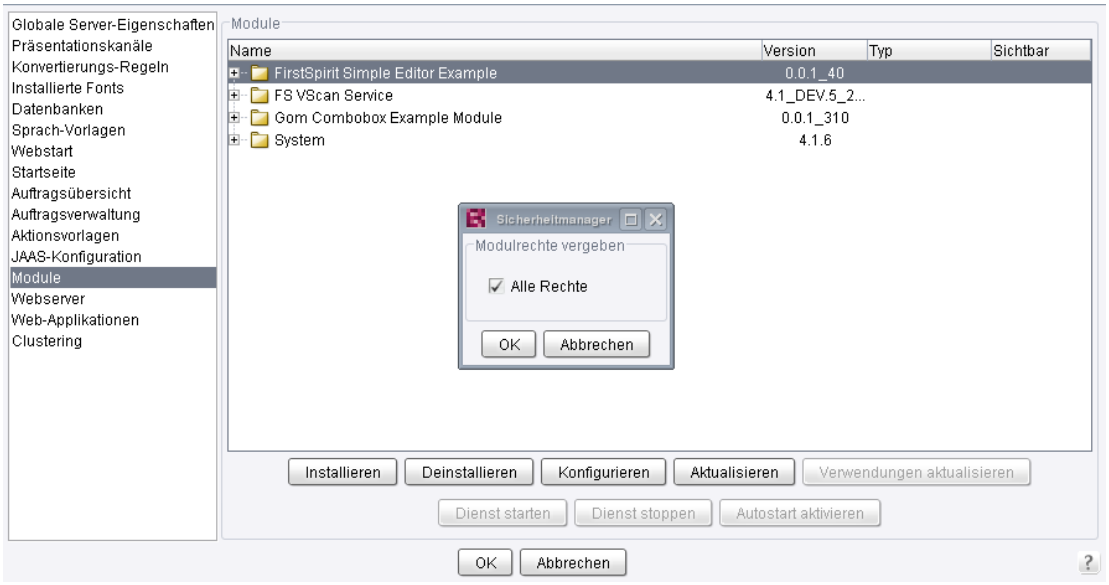


Abbildung 3-6: Setzen der Modulrechte

3.13.2 Zertifikat für Testzwecke erzeugen

Nachfolgend werden beispielhaft die einzelnen Schritte beschrieben, wie sich ein Zertifikat für Testzwecke erzeugen lässt. Die daraus erzeugte Signierung wird von `javaws` als nicht vertrauenswürdig eingestuft, da es sich nur um ein Zertifikat für eigene Tests handelt.

```
# Create a CA certificate that we will use to sign our certificate

# NOTE: make sure the the organisation name for this cert is
different than the keystore/certificates created later on.

openssl req -x509 -new -out CAcert.crt -keyout CAKey.key -days 365


# Generate a server keystore entry

keytool -genkey -keyalg RSA -alias mycert -dname "CN=localhost,
OU=Test AG, O=Test AG, L=Beauchief, S=Dortmund, C=DE" -keystore
keystore.jks -storepass changeit


# Make a certificate request

keytool -certreq -v -alias mycert -keystore keystore.jks -
storepass changeit -file mycert_request.csr


# Sign the certificate request

openssl x509 -req -in mycert_request.csr -CA CA\CAcert.crt -CAkey
CAKey.key -CAcreateserial -out mycert_response.crt -extfile
/etc/ssl/openssl.cnf -extensions v3_ca -days 365


# View the certificate, Make sure it is version 3

keytool -printcert -file mycert_response.crt


# Add the CA cert to the CA keystore

keytool -import -trustcacerts -alias cacert -file CAcert.crt -
keystore cacerts.jks -storepass changeit


# Add the CA cert to the keystore so that it can find the chain

keytool -import -trustcacerts -alias cacert -file CAcert.crt -
keystore keystore.jks -storepass changeit


# Add the response certificate that has been signed by the CA,
Should get a response of "Certificate reply was installed in
keystore"

keytool -import -alias mycert -file mycert_response.crt -keystore
keystore.jks -storepass changeit
```

3.14 Beispiel: Implementierung einer Eingabekomponente

3.14.1 Übersicht

Zur Veranschaulichung des neuen Komponentenmodells soll die Implementierung einer einfachen Texteingabe-Komponente (basierend auf SwingGadgets) dienen. Das Beispiel erläutert den Zusammenhang zwischen der SwingGadget-Implementierung der Eingabekomponente und der zugehörigen GOM[7]-Form, das Hinzufügen von funktionalen Aspekten zur SwingGadget-Implementierung sowie das Arbeiten mit Werten, die innerhalb der Komponente gespeichert werden können, anhand des neuen Aspekts `ValueHolder`.

a) Implementierung des Formular-Elements (`GomCustomTextarea`) für die Definition des XML-Identifiers und weiterer Tags und Attribute der neuen Eingabekomponente (`<CUSTOM_TEXTAREA>`), sowie für die Validierung der XML-Repräsentation der Eingabekomponenten im FirstSpirit-JavaClient (siehe Kapitel 3.14.2 Seite 146).
b) Implementierung einer SwingGadget-Factory (`CustomTextareaSwingGadgetFactory`), die eine neue visuelle Darstellung des SwingGadgets instanziert und die Implementierung der Eingabekomponente (`CustomTextareaSwingGadget`) mit dem Formular-Element (`GomCustomTextarea`) verknüpft (siehe Kapitel 3.14.3 Seite 148).
c) Implementierung der SwingGadget-Eingabekomponente (`CustomTextareaSwingGadget`), die einen öffentlichen Konstruktor zur Erzeugung einer neuen visuellen Darstellung des SwingGadgets (ehemals `GuiEditor`) zur Verfügung stellt und alle funktionalen Aspekte der Eingabekomponente implementiert (siehe Kapitel 3.14.4 Seite 149).
d) Sofern eine Eingabekomponente Werte speichern und bearbeiten kann, müssen Änderungen innerhalb der Komponente nach außen propagiert werden (siehe Kapitel 3.14.5 Seite 152).
e) Implementierung zur Behandlung der Werte eines SwingGadgets über den Aspekt `ValueHolder` (siehe Kapitel 3.14.7 Seite 156).
f) Content-Highlighting für eine Eingabekomponenten aktivieren (siehe Kapitel 3.14.8 Seite 161).
g) Treffermarkierung für die Suchergebnisse einer Eingabekomponente mithilfe des Aspekts `Highlightable` realisieren (siehe Kapitel 3.14.9 Seite 161).

[7] GUI Object Model

Der vollständige Quellcode ist im Zip-Archiv zum Modul-Entwicklerhandbuch (MDEV_modexamples.zip) im Unterverzeichnis `examples/FS_V4_mod/gadgettextarea` *enthalten (vgl. Kapitel 3.10 Seite 55).*

3.14.2 GomForm - XML-Repräsentation im JavaClient

Alle GOM[8]-Form-Implementierungen können die abstrakte Basis-Implementierung `AbstractGomFormElement` erweitern (siehe Kapitel 3.11.3.3 Seite 69). Diese stellt grundlegende Funktionalitäten für die meisten Formular-Elemente zur Verfügung, beispielsweise den Parameter `useLanguages` für die Verwendung von Mehrsprachigkeit innerhalb einer Eingabekomponente oder das Attribut `convertEntities` für die Konvertierung von Sonderzeichen in HTML-Code (zur Beschreibung dieser Parameter und Attribute siehe FirstSpirit Online-Dokumentation):

```
1.    public class GomCustomTextarea extends AbstractGomFormElement {
2.    ...
3.    }
```

Listing 33: Beispiel GOMForm – Erweitern mit der abstrakten Basisimplementierung

Die Implementierung des Formular-Elements definiert den eindeutigen XML-Identifier für die neue Eingabekomponente, hier `<CUSTOM_TEXTAREA>`, der für die XML-Repräsentation der Eingabekomponente im Vorlagenbereich des FirstSpirit-JavaClients benötigt wird:

```
1.    // Editor XML-Identifier:
      integrates the editor component into the GOM form template
2.    public static final String TAG = "CUSTOM_TEXTAREA";
3.    ...
4.    //--- AbstractGomElement ---//
5.
6.    /**
7.    * Return the default tag for a gom element.
8.    *
9.    * @return The elements default tag.
10.   */
11.   protected String getDefaultTag() {
12.         return TAG;
13.   }
```

Listing 34: Beispiel GOMForm – Definition eines XML-Identifiers

[8] GOM – GUI Object Model

Bei der Vergabe des Identifiers sollte darauf geachetet werden keine Notation mit „FS_“ zu verwenden, da dies zu Konflikten mit FirstSpirit-Eingabekomponenten führen kann.

Werden für die Konfiguration der Eingabekomponente noch weitere Parameter und Attribute benötigt, so können diese ebenfalls hinzugefügt werden. Soll die neue Eingabekomponente beispielsweise einen Parameter zur Definition der maximal angezeigten Textzeilen erhalten, so kann ein Attribut `rows` und dessen Methoden (Getter/Setter) ergänzt werden:

```
1.    /**
2.    * Number of displayed rows.
3.    */
4.    private PositiveInteger _rows;
5.
6.    /**
7.    * Value of gom attribute 'rows'.
8.    *
9.    * @return Number of displayed rows.
10.   * @see #setRows(de.espirit.firstspirit.common.number.PositiveInteger)
11.   * @see #rows()
12.   */
13.   @GomDoc(description="Number of displayed rows", since="0.0")
14.   @Default("20")
15.   @Nullable
16.   public PositiveInteger getRows() {
17.         return _rows;
18.   }
19.
20.   /**
21.   * Set value of gom attribute 'rows'.
22.   *
23.   * @param value Number of displayed rows.
24.   * @see #getRows()
25.   * @see #rows()
26.   */
27.   public void setRows(@Nullable final PositiveInteger value) {
28.         _rows = value;
29.   }
30.
31.   /**
```

```
32.     * Convenience method to get the number of displayed rows.
33.     * Default value is 20 rows.
34.     * @return Maximum number of rows.
35.     * @see #getRows()
36.     * @see #setRows(de.espirit.firstspirit.common.number.PositiveInteger)
37.     */
38.    public int rows() {
39.                  if (_rows != null) {
40.                        return _rows.intValue();
41.                  }
42.                  return 20;
43.           }
```

Listing 35: Beispiel GOMForm – Definition von Attributen

Die Validierung der XML-Tags und -Attribute erfolgt auf dem FirstSpirit-Server durch den Aufruf von `validate()` aus der abstrakten Basis-Implementierung.

Nach der Implementierung des Formular-Elements sieht die XML-Repräsentation der Eingabekomponente folgendermaßen aus:

```
<CMS_MODULE>
  <CUSTOM_TEXTAREA name="myEditor" rows="10">
    <LANGINFOS>
      <LANGINFO lang="*" ..."/>
      <LANGINFO lang="DE" ..."/>
    </LANGINFOS>
  </CUSTOM_TEXTAREA>
</CMS_MODULE>
```

Listing 36: Beispiel - XML-Repräsentation der Eingabekomponente im JavaClient

3.14.3 SwingGadgetFactory - Erzeugen eines typisierten Gadgets

Für jede neue SwingGadget-Implementierung muss zunächst eine neue SwingGadget-Factory erzeugt werden, die `SwingGadgetFactory<E extends GomElement>` implementiert, wobei `E` das bereits implementierte Formular-Element (`GomCustomTextarea`) ist. Die Factory ruft den öffentlichen Konstruktor der zugehörigen SwingGadget-Implementierung auf (siehe Kapitel 3.14.4 Seite 149) und übergibt diesem einen typisierten Kontext. Die SwingGadget-Factory (`CustomTextareaSwingGadgetFactory`) verknüpft die Implementierung der Eingabekomponente (`CustomTextareaSwingGadget`) mit dem zugehörigen Formular-Element (`GomCustomTextarea`).

```
1.  public class CustomTextareaSwingGadgetFactory implements
    SwingGadgetFactory<GomCustomTextarea> {
2.
3.          @NotNull
4.          public SwingGadget create(@NotNull final
            SwingGadgetContext<GomCustomTextarea> context) {
5.                  return new CustomTextareaSwingGadget(context);
6.          }
7.  }
```

Listing 37: Beispiel SwingGadgetFactory – Erzeugen eines typ. SwingGadgets

3.14.4 SwingGadgets und die Verwendung von Standard-Aspekten

Alle SwingGadget-Implementierungen müssen `SwingGadget` implementieren und können, sofern sie das Bearbeiten und Speichern von Werten (EditorValues) ermöglichen, zusätzlich noch `Editable` und `ValueHolder` vom Typ `T` implementieren, wobei `T` immer der Daten-Container-Typ des zugehörigen `EditorValue<T>` (hier `String`) ist.

```
1.  public class CustomTextareaSwingGadget implements SwingGadget {
2.  ...
3.  }
```

Listing 38: Beispiel SwingGadget – Einbinden des Basistyps SwingGadget

Bzw.:

```
1.  public class CustomTextareaSwingGadget implements SwingGadget,
    ValueHolder<String>, Editable {
2.  ...
3.  }
```

Listing 39: Beispiel SwingGadget – Einbinden der Aspekte ValueHolder und Editable

Stattdessen kann die SwingGadget-Implementierung auch durch die abstrakte Basis-Implementierung `AbstractValueHoldingSwingGadget<T, F extends GomFormElement>` erweitert werden, die diese und weitere grundlegende Funktionalität bereits zur Verfügung stellt.

```
1.  public class CustomTextareaSwingGadget extends
    AbstractValueHoldingSwingGadget<String, GomCustomTextarea> {
2.    ...
3.  }
```

Listing 40: Beispiel SwingGadget – Erweiterung mit der abstr Basisimplementierung

Die SwingGadget-Implementierung stellt einen öffentlichen Konstruktor zur Erzeugung einer neuen visuellen Darstellung der Eingabekomponente (ehemals GuiEditor) zur Verfügung, der von der zugehörigen Factory aufgerufen wird:

```
1.    /**
2.    * Example (MODDEV): Constructs a new CustomTextareaSwingGadget
      a new displayable text editor representation.
3.    * @param context swing gadget context
4.    */
5.    public CustomTextareaSwingGadget(final
      SwingGadgetContext<GomCustomTextarea> context){
6.          super(context);
7.    }
```

Listing 41: Beispiel SwingGadget – Konstruktor

Die eigentliche Swing-Komponente, das heißt die visuelle Darstellung der Eingabekomponente wird innerhalb der Methode `JComponent getComponent()` aus dem Interface `SwingComponentProvider` implementiert. Die nachfolgende Implementierung liefert beispielsweise eine mehrzeilige Texteingabe-Komponente (`JTextArea`) mit variablen Scroll-Balken zurück:

```
1.    /* SwingGadget
2.    ============================================================ */
3.    public JComponent getComponent() {
4.          if (_component == null) {
5.              _jTextArea = new JTextArea(getForm().rows(), 20);
6.              _jTextArea.getDocument().addDocumentListener(this);
7.
8.              _component = new JScrollPane(_jTextArea,
                JScrollPane.VERTICAL_SCROLLBAR_AS_NEEDED,
                JScrollPane.HORIZONTAL_SCROLLBAR_AS_NEEDED);
9.          }
10.         return _component;
11.   }
```

Listing 42: Beispiel SwingGadget – Implementierung derTexteingabekomponente

Eine SwingGadget-Implementierung kann ein `ValueHolder<T>` sein. Das bedeutet, die innerhalb der Eingabekomponente gesetzten Werte (EditorValues) werden persistent gespeichert (siehe Kapitel 3.12.6 Seite 117). Anders als in FirstSpirit 4 werden die EditorValues nicht mehr an die Implementierung der Eingabekomponente übergeben, sondern intern nur noch über den Aspekt `ValueHolder<T>` behandelt (siehe Kapitel 3.12.2.3 Seite 75). Das umliegende FirstSpirit-Gadget-Framework behandelt dann alle weiteren Funktionen,

beispielsweise das Speichern des Wertes.

```
1.    /* ValueHolder
2.    ========================================================== */
3.    public String getValue() {
4.          return _jTextArea.getText();
5.    }
6.
7.    public void setValue(@Nullable final String value) {
8.          final String currentValue = getValue();
9.          if ( ! Objects.equal(currentValue, value)) {
10.               _jTextArea.setText(value);
11.         }
12.   }
13.
14.   public boolean isEmpty() {
15.         return StringUtil.isEmpty(getValue());
16.   }
```

Listing 43: Beispiel SwingGadget - Implementierung des Aspekts ValueHolder

Über den Aspekt `Editable` können die Werte einer Eingabekomponente bearbeitet und geändert werden. Der Aspekt ist ebenfalls ein Bestandteil der abstrakten Basisimplementierung. Die Methode `setEditable(boolean editable)` sperrt oder entsperrt die Komponente zur Bearbeitung der Werte:

```
1.    /* Editable=================================================== */
2.
3.    public void setEditable(final boolean editable) {
4.          _jTextArea.setEditable(editable);
5.    }
```

Listing 44: Beispiel SwingGadget - Implementierung des Aspekts Editable

3.14.5 NotifyValueChange - Änderungen propagieren

Sofern eine Eingabekomponente Werte speichern und bearbeiten kann, müssen Änderungen innerhalb der Komponente nach außen propagiert werden. Andernfalls werden die Änderungen nicht gespeichert. Bei einer Änderung der inneren Komponente muss das äußere FirstSpirit-Gadget-Framework aktiv über die Änderung informiert werden. Dies ist über die Methode `notifyValueChange(final GadgetIdentifier identifier)` möglich.

Innerhalb des Beispiels wird der Swing-Komponente zunächst ein DocumentListener hinzugefügt, der auf Änderungen des Textdokuments reagiert:

```
1.    public JComponent getComponent() {
2.      if (_component == null) {
3.        final int maxRows = getForm().getMaxRows().intValue();
4.              _jTextArea = new JTextArea(maxRows, 20);
5.              _jTextArea.getDocument().addDocumentListener(this);
6.               ...
7.      }
8.    }
```

Listing 45: Beispiel Änderungen propagieren - Hinzufügen eines DocumentListeners

Die zugehörigen Methoden rufen bei jeder Aktion, die zu einer Änderung des Wertes in der Eingabekomponente führt, die Methode `notifyValueChange(final GadgetIdentifier identifier)` auf:

```
1.    /* DocumentListener
2.    ================================================*/
3.    public void insertUpdate(final DocumentEvent e) {
4.          notifyValueChange(getGadgetId());
5.    }
6.
7.    public void removeUpdate(final DocumentEvent e) {
8.          notifyValueChange(getGadgetId());
9.    }
10.
11.   public void changedUpdate(final DocumentEvent e) {
12.         notifyValueChange(getGadgetId());
13.   }
```

Listing 46: Beispiel Änderungen propagieren – Aufruf von notifyValueChange()

Welche Aktionen eine Änderung des Wertes hervorrufen, entscheidet dabei jede Komponente selbst. Im Beispiel der Texteingabekomponente führt beispielsweise

das Tippen innerhalb des Texteingabefelds zu einer Änderung des Wertes.

Über den Aufruf von `notifyValueChange(final GadgetIdentifier identifier)` teilt die Komponente – hier das SwingGadget – dem äußeren Framework mit, dass sich ihr Inhalt geändert hat. Erkennt das Framework, das ein geänderter Wert gespeichert werden muss, erscheint das Symbol (Speichern) auf dem Tab des aktuell geöffneten Arbeitsbereichs im FirstSpirit-JavaClient:

Nicht jede Änderung muss auch tatsächlich gespeichert werden. Bleibt der Wert innerhalb der Eingabekomponente unverändert (bezogen auf den zuletzt gespeicherten Wert), beispielsweise weil die ursprüngliche Änderung wieder zurückgesetzt wurde, so muss die Änderung nicht gespeichert werden. Das Symbol (Speichern) auf dem Tab des Arbeitsbereichs wird wieder ausgeblendet.

Um unnötiges Speichern und die damit verbundene Erzeugung einer neuen Revision eines FirstSpirit-Objekts zu vermeiden, wird bei jeder Änderung im SwingGadget zunächst überprüft, ob der geänderte Wert dem zuletzt gespeicherten Wert entspricht (Speichern nicht notwendig) oder eine Änderung vorliegt (Speichern notwendig).

Das FirstSpirit-Gadget-Framework führt dazu bei jeder Änderung (also nach jedem Aufruf von `notifyValueChange(final GadgetIdentifier identifier)`) einen „Equals“-Vergleich des zuletzt gespeicherten Wertes mit dem aktuell im SwingGadget enthaltenen Wert durch, indem der Wert des SwingGadgets über die Methode `getValue()` abgefragt wird. Die Methode `getValue()` liefert ein Objekt vom Typ `T` zurück, wobei `T` immer der Daten-Container-Typ des zugehörigen `EditorValue<T>` (hier `String`) ist.

Abhängig von der Art der Eingabekomponente und des zugehörigen Daten-Container-Typs kann der Aufruf von `getValue()` unvorteilhaft sein. Das gilt, wenn:

- eine Transformation des inneren Modells der Eingabekomponente in den Persistenztyp *teuer ist* oder wenn
- eine Transformation des inneren Modells in den Persistenztyp *nicht möglich ist*.

Für Eingabekomponenten, die komplexe Wertemengen speichern (Bsp. DOM-Editor) oder Eingabekomponenten, die erst zu bestimmten Zeitpunkten einen gültigen Wert enthalten (Bsp. manuelle Eingabe eines Datums), sollten eigene Methoden zur Änderungserkennung implementiert werden. Dazu stehen die

funktionalen Aspekte `ChangeManaging` und `ValueLikening` zur Verfügung:

3.14.5.1 Den Aspekt ChangeManaging verwenden

Dieser Aspekt sollte immer dann verwendet werden, wenn ein einfacher „Equals"-Vergleich des zuletzt gespeicherten Wertes mit dem aktuell im SwingGadget enthaltenen Wert mithilfe von `getValue()` zu teuer ist und/oder es eine performantere Implementierung zur Änderungserkennung gibt.

Beispiel DOM-Editor: Die FirstSpirit-Eingabekomponente CMS_INPUT_DOM implementiert einen Undo-Manager, der alle Änderungen innerhalb der Eingabekomponente seit dem letzten Speichervorgang enthält. Statt dem vom Framework durchgeführten „Equals"-Vergleich, kann hier anhand der vorhandenen Implementierung überprüft werden, ob eine Änderung stattgefunden hat. Ist die Undo-Liste des DOM-Editors leer, muss keine Änderung gespeichert werden.

Um die vom Framework durchgeführte, simple „Equals"-Prüfung und damit den wiederholten Aufruf von `getValue()` zu umgehen, sollte die SwingGadget-Implementierung den Aspekt `ChangeManaging` implementieren. Dazu muss der Aspekt `ChangeManaging` innerhalb der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt und die Methoden des Interfaces implementiert werden.

3.14.5.2 Den Aspekt ValueLikening verwenden

Dieser Aspekt sollte immer dann verwendet werden, wenn eine Transformation in das Persistenzformat (beim Aufruf von `getValue()`) nicht zu jedem Zeitpunkt möglich ist. Manche Eingabekomponenten erlauben beispielsweise die manuelle Eingabe eines Wertes, der während der Eingabe keinen gültigen Wert für die Komponente darstellt. Hier darf der Aufruf von `getValue()` erst erfolgen, wenn die Eingabekomponente einen gültigen Wert vom Typ `T` enthält. Das Interface `ValueLikening` ist typisiert, d. h. der zu verwaltende Wertetyp wird über die (Java 5) Generics-Funktionalität innerhalb der Implementierung festgelegt.

Beispiel Datums-Eingabekomponente: Neben der Auswahl eines gültigen Datums aus einem Auswahlfeld (Date Picker) erlaubt die Eingabekomponente auch die manuelle Eingabe eines Datums innerhalb eines Textfelds. Hier kann der einfache „Equals"-Vergleich zur Änderungsfeststellung, der durch das FirstSpirit-Gadget-Framework ausgeführt wird, nicht verwendet werden, da der Wert der Eingabekomponente zu Beginn der Eingabe nicht in ein Objekt vom Typ Date umgewandelt werden kann.

Um die vom Framework durchgeführte, einfache „Equals“-Prüfung und damit auch den Aufruf von `getValue()` zu einem ungünstigen Zeitpunkt zu umgehen, muss die SwingGadget-Implementierung den Aspekt `ValueLikening<T>` implementieren. Dazu muss der Aspekt `ValueLikening<T>` innerhalb der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt werden und anschließend die Methode `likenTo(T value)` implementiert werden, wobei `T` immer der Daten-Container-Typ des zugehörigen `EditorValue<T>` (hier Date) ist:

```
1.    public class DateSwingGadget extends
      AbstractValueHoldingSwingGadget<Date, GomDate>
      implements ValueLikening<Date> {
2.
3.    public DateSwingGadget(final SwingGadgetContext<GomDate> context) {
4.          super(context);
5.          addAspect(ValueLikening.TYPE, this);
6.    }
7.
8.    /* ValueLikening============================================== */
9.
10.   public boolean likenTo(final Date value) {
11.         if (!_datePanel.hasValidFormat()) {
12.            return false;
13.         }
14.         return Objects.equal(_datePanel.getDate(), value);
15.   }
```

Listing 47: Beispiel Änderungen propagieren – der Aspekt ValueLikening

3.14.6 ValueEngineerFactory

Alle FirstSpirit-Eingabekomponenten speichern ihre Werte in sogenannten EditorValues. Eine übersichtliche und stabile Schnittstelle zum Interface `EditorValue<T>` (siehe Kapitel 3.12.6.1 Seite 117), ist das Interface `ValueEngineer<T>` (siehe Kapitel 3.12.6.3 Seite 118). Es stellt Basisfunktionalitäten bereit, die für das Lesen und Schreiben des Persistenztyps der neuen Eingabekomponente (`CustomTextareaSwingGadget`) benötigt werden.

Zur Erzeugung eines neuen Objekts vom Typ `ValueEngineer<T>`, muss zunächst eine Klasse bereitgestellt werden, die das Interface `ValueEngineerFactory<T, F extends GomFormElement>` implementiert, wobei `T` immer der Daten-Container-Typ des zugehörigen `EditorValue<T>` (hier `String`) und `F` das bereits implementierte Formular-Element (`GomCustomTextarea`) ist (siehe Kapitel 3.12.6.2

Seite 117).

Damit das SwingGadget mit dem korrekten Persistenztyp des zugehörigen EditorValues arbeitet, muss über die Methode `Class<T> getType()` der Persistenztyp (hier: `String`) zurückgeliefert werden.

Die create-Methode dient anschließend zur Erzeugung eines neuen, typisierten Objekts vom Typ `ValueEngineer<T>` Der Methode wird ein typisierter `ValueEngineerContext<F>` übergeben (siehe Kapitel 3.12.6.4 Seite 121), der weitere Informationen über den Status eines Werts enthält, beispielsweise die Zielsprache in der ein Wert gespeichert werden soll.

```
1.    public class TextareaValueEngineerFactory implements
       ValueEngineerFactory<String, GomCustomTextarea> {
2.
3.      public Class<String> getType() {
4.          return String.class;
5.      }
6.
7.      public ValueEngineer<String> create(final
         ValueEngineerContext<GomCustomTextarea> context) {
8.          return new TextareaValueEngineer();
9.      }
10.   }
```

Listing 48: Beispiel ValueEngineerFactory – Lesen u. Schreiben des Persistenztyps

3.14.7 ValueEngineer - Werte eines SwingGadgets behandeln

Für die Behandlung der Werte, die innerhalb der neuen Eingabekomponente (`CustomTextareaSwingGadget`) gespeichert und bearbeitet werden können, muss anschließend eine Klasse bereitgestellt werden, die das Interface `ValueEngineer<T>` implementiert, wobei `T` immer der Daten-Container-Typ des zugehörigen `EditorValue<T>` (hier `String`) ist.

```
1.    public class TextareaValueEngineer implements ValueEngineer<String> {
2.    ...
3.    }
```

Listing 49: Beispiel ValueEngineer(Implementierung)

Die Implementierung `TextareaValueEngineer` dient dazu Methoden für das Schreiben und Lesen des Persistenzobjekts der Eingabekomponente bereitzustellen. Dazu müssen die entsprechenden Methoden aus dem Interface

`ValueEngineer<T>` implementiert werden (siehe Kapitel 3.12.6.3 Seite 118).

Das Laden der Werte (Xml to Object) wird über die Methode `T read(@NotNull List<Node> nodes)` ausgeführt. Dazu wird vom FirstSpirit-Framework automatisch eine Liste von Knoten (Nodes) übergeben. Ein Objekt vom Typ `Node` ist ein Daten-Container, der einen Namen, Attribute (optional) und entweder einen textuellen Wert oder weitere Objekte vom Typ `Node` (Kind-Knoten) enthält. Die Implementierung der Methode für die Beispiel-Komponente ist denkbar einfach, da sie lediglich einen textuellen Wert berücksichtigen muss. Es muss also nur der Wert des ersten (und einzigen) Knotens als `String` zurückgeliefert werden. Über die Methode `void setValue(@Nullable T value)` aus dem Interface `ValueHolder<T>` (vgl. Kapitel 3.12.2.3) wird dieser `String` an das SwingGadget geliefert (vgl. Listing 31: Beispiel SwingGadget - Implementierung des Aspekts ValueHolder).

```
1. /**
2. * See implementation of {@link #write(String)} - we just
            * return the text content of the first (and only) node
            * in the provided list.
3. */
4. @Nullable
5. public String read(@NotNull final List<Node> nodes) {
6.          return nodes.get(0).getText();
7. }
```

Listing 50: Beispiel ValueEngineer-Impl. – Methode read(…) – Xml to Object

Das Lesen der Werte aus dem SwingGadget (Object to Xml) wird über die Methode `T getValue()` aus dem Interface `ValueHolder<T>` (vgl. Kapitel 3.12.2.3) ausgeführt (vgl. Listing 31: Beispiel SwingGadget - Implementierung des Aspekts ValueHolder). Für die Beispiel-Komponente liefert diese Methode einen `String` zurück, der an die Methode `List<Node> write(@NotNull T value)` weitergereicht wird. Die Methode `write(…)` muss den übergebenen `String` in ein Objekt vom Typ `Node` konvertieren und ihn innerhalb einer Liste von Knoten (Nodes) zurückliefern (Object to Xml). Dazu wird zunächst ein neues Objekt vom Typ Node, mit einem spezifizierten Namen (hier: „txt“) und dem übergebenen `String` als textuellem Wert (value) erzeugt. Dieser Knoten wird anschließend innerhalb einer Liste von Knoten zurückgeliefert. Die Methode `write(…)` wird bei jedem Speichervorgang im JavaClient aufgerufen. Die Implementierung der read- und der write-Methode müssen zueinander passen. Das bedeutet, der Wert, der in `write(…)` geschrieben wird, muss in `read(…)` geladen werden können und umgekehrt.

```
1.      /**
2.      * We create a list with just one node with name {@code txt} and the
        text value as content.
3.      */
```

```
4.      @NotNull
5.      public List<Node> write(@NotNull final String value) {
6.              return Collections.singletonList(Node.create("txt", value));
7.      }
```

Listing 51: Beispiel ValueEngineer-Impl. – Methode write(…) –Object to Xml

Für die Behandlung komplexer Datentypen werden die Methoden `T getEmpty()` und `boolean isEmpty(@NotNull T value)` benötigt. Komplexe Werte sind nie null, möglicherweise jedoch leer (siehe auch „Wertetypen“ in Kapitel 3.12.6.5 (Seite 122). Die Methode `T getEmpty()` erzeugt eine neue, leere Instanz eines Persistenztyps (Leerwert), beispielsweise eine leere Liste. Die Methode `isEmpty(@NotNull T value` prüft, ob die Instanz eines komplexen Persistenztyps, beispielsweise eine Liste, leer ist oder nicht. Da die Methoden Bestandteil des Interfaces `ValueEngineer<T>` sind, müssen sie auch für einfache Persistenztypen implementiert werden. Analog zur Beispiel-Implementierung kann an dieser Stelle jedoch einfach `null` zurückgeliefert werden.

```
1.      /**
2.      * No special empty value, return just {@link null}.
3.      */
4.      public String getEmpty() {
5.              return null;
6.      }
7.
8.      /**
9.      * No special empty value -> provided value cannot be empty ->
        * return {@code false}.
10.     */
11.     public boolean isEmpty(@NotNull final String value) {
12.             return false;
13.     }
```

Listing 52: Beispiel ValueEngineer-Impl. – Leerwert-Behandlung

Desweiteren muss die Methode `T copy(@NotNull T original)` implementiert werden, die eine neue Instanz des übergebenen Persistenztyps mit identischen Inhalten (Kopie) erzeugen soll. Da es sich beim Datentyp `String` der Beispiel-Implementierung, um einen einfachen, unveränderlichen Datentypen handelt, kann an dieser Stelle auch die Original-Instanz zurückgeliefert werden. Für komplexe Wertetypen sollte aber immer eine Kopie der Original-Instanz zurückgeliefert und darauf geachtet werden, dass eine Änderung der Original-Instanz keine Auswirkung auf die Kopie hat:

```
1.    /**
2.    * {@link String} instances are immutable, so we can return the
3.    * original value.
4.    */
5.    @NotNull
6.    public String copy(@NotNull final String original) {
7.          return original;
8.    }
```

Listing 53: Beispiel ValueEngineer-Impl. – Kopieren des Persistenztyps

Abhängig von der Implementierung des SwingGadgets, können Werte sprachabhängig gespeichert werden. In diesem Fall muss bei der weiteren Implementierung auch die gewünschte Zielsprache berücksichtigt werden. Die Sprachinformationen (und weitere Informationen zum Status eines Wertes) können über den ValueEngineerContext ermittelt werden (siehe Kapitel 3.12.6.4 Seite 121). Für die Ermittlung der Zielsprache ist das beispielsweise der Aufruf `ValueEngineerContext.getLanguage()`.

Um die Stabilität des Interfaces `ValueEngineer<T>` zu gewährleisten, wird alle Funktionalität, die über die bisher implementierte Basisfunktionalität hinausgeht, über Aspekte realisiert (siehe Kapitel 3.12.7 Seite 122). Die unterschiedlichen Aspekt-Typen stehen als Interface zur Verfügung. Die ValueEngineer-Implementierung muss die gewünschten Aspekte lediglich in der Methode `<T> T getAspect(@NotNull AspectType<T> aspect)` bekanntgeben und falls erforderlich, die entsprechenden Methoden des Interfaces implementieren. Das umliegende FirstSpirit-Gadget-Framework behandelt dann automatisch alle weiteren Funktionen.

Die Beispiel-Implementierung soll eine Suchfunktion mit Treffermarkierung unterstützen (siehe Kapitel 3.14.9 Seite 161). Dazu müssen die im ValueEngineer enthaltenen Werte indiziert und Treffer, die dem definierten Suchmuster entsprechen, als Liste zurückgeliefert werde. Diese Funktionalität wird über den Aspekt MatchSupporting bereitgestellt (siehe Kapitel 3.12.7.1 Seite 124).

Durch Implementierung der Methode `getAspect(…)` muss zunächst eine eine aspektorientierte Instanz des Persistenztyps zurückgeliefert werden:

```
1.    /**
2.    * Supported aspects:
3.    * <ul>
4.    * <li>{@link MatchSupporting}</li>
5.    * </ul>
6.    */
```

```
7.     public <T> T getAspect(@NotNull final AspectType<T> aspect) {
8.           if (aspect == MatchSupporting.TYPE) {
9.                 return aspect.cast(this);
10.          }
11.          return null;
12.    }
```

Listing 54: Beispiel ValueEngineer-Impl. – Erzeugen einer aspektorientierten Instanz

Zusätzlich müssen die Methoden `getStringForIndex(T value)` und `getMatches(Request request, T value)` aus dem Interface `MatchSupporting` implementiert werden. Die erste Methode muss den übergebenen Wert in einen `String` transformieren, damit die Inhalte für die Suche indiziert werden können. Da die Beispiel-Implementierung bereits mit diesem Datentyp arbeitet, ist es hier ausreichend, den übergebenen Wert zurückzuliefern. Die zweite Methode soll eine Liste von Treffern liefern, die dem übergebenen Suchmuster entsprechen. Die Liste wird zur Visualisierung der Suchtreffer innerhalb des SwingGadgets (siehe Kapitel 3.14.9 Seite 161) an die Methode `highlight` aus dem Interface `Highlightable` weitergereicht (Beispiel siehe Listing 47: BeispielSwingGadget – der Aspekt Highlightable).

```
1.     // MatchSupporting<String> aspect
2.
3.     @NotNull
4.     public String getStringForIndex(@NotNull final String value) {
5.           return value;
6.     }
7.
8.     @NotNull
9.     public List<? extends Match> getMatches(@NotNull final Request
       request, @NotNull final String value) {
10.          final List<Match> matches = new ArrayList<Match>();
11.          for (final PatternClause clause : request.getClauses()) {
12.                final Pattern pattern = request.toPattern(clause);
13.                final Matcher matcher = pattern.matcher(value);
14.                final boolean match = matcher.find();
15.                if (match) {
16.                      matches.add(new Match(clause,
                           matcher.start(), matcher.end()));
17.                      while (matcher.find()) {
18.                            matches.add(new Match(clause,
                                 matcher.start(), matcher.end()));
19.                      }
20.                } else if (request.getJunction() == Junction.AND) {
```

```
21.                                 return Collections.emptyList();
22.                             }
23.                         }
24.                 return matches;
25.         }
```

Listing 55: Beispiel ValueEngineer-Impl. – Value-Aspekt MatchSupporting

3.14.8 Content-Highlighting für eine Komponente aktivieren

Um eine neue FirstSpirit-Eingabekomponente mit der Funktionalität „Content Highlighting“ auszustatten, ist keine Implementierung durch den Komponenten-Entwickler erforderlich. Jede FirstSpirit-Eingabekomponenten, die einen Swing-Fokus bereitstellt, kann automatisch in das „Content Highlighting“ integriert werden. Innerhalb des Projekts ist dazu lediglich eine Anpassung der Vorlagen erforderlich:

Beispiel (Ausgabekanal html für die Eingabekomponenten CUSTOM_TEXTAREA):

```
$CMS_VALUE(editorId(editorName:"custom_textarea"))$
```

Listing 56: Beispiel – ContentHighlighting aktivieren

Weitere Informationen zum Content Highlighting siehe FirstSpirit Online-Dokumentation.

3.14.9 Aspekt Highlightable - Treffermarkierung für die Suche

Neben den Standardaspekten, können einer SwingGadget-Implementierung noch eine Vielzahl funktionaler Aspekte hinzugefügt werden (siehe Kapitel 3.12.2 Seite 71). Anhand des Beispiels der Texteingabekomponente wird an dieser Stelle die Verwendung des Aspekts `Highlightable` gezeigt.

Zielsetzung: Die Eingabekomponente soll eine „Treffermarkierung“ für Suchergebnisse erhalten. Dazu sollen nach einer Suche, die Fundstellen folgendermaßen markiert werden:

- Die Komponente die den Treffer enthält, wird innerhalb des Formulars hervorgehoben
- Der Treffer wird innerhalb der Komponente markiert
- Liegt der Treffer außerhalb des Sichtbereichs ändert sich der Sichtbereich, um den Treffer anzuzeigen.

Die Markierung auf Komponentenebene erfolgt automatisch durch das FirstSpirit-Gadget-Framework und erfordert kein weiteres Zutun des Komponentenentwicklers. Weitere Funktionen, wie das Hervorheben des Treffers innerhalb der Komponente

und ggf. das Ändern des Sichtbarkeitsbereichs (Scrolling), müssen über den Aspekt `Highlightable` hinzugefügt werden. Diese Funktionen können vom FirstSpirit-Gadget-Framework nicht allgemein realisiert werden, da dazu eine genaue Kenntnis des inneren Aufbaus der Komponente erforderlich ist. Der Komponentenentwickler muss aber nur genau diese Funktionen (beispielsweise Scrolling) realisieren und bekommt alle dazu notwendigen Informationen über die Aspekt-Schnittstelle zur Verfügung gestellt.

Um den Aspekt zu verwenden, muss die SwingGadget-Implementierung den Aspekt `Highlightable` implementieren. Dazu muss der Aspekt `Highlightable` innerhalb des öffentlichen Konstruktors der SwingGadget-Implementierung hinzugefügt und die Methode `highlight(List<? extends Match> matches)` implementiert werden. Die Methode `highlight(…)` implementiert die Infrastruktur, um den Treffer auch innerhalb der Komponente hervorzuheben und ggf. durch Scrolling sichtbar zu machen. Die Liste der Treffer (matches), die der Methode übergeben wird, wird von der ValueEngineer-Implementierung der Eingabekomponente geliefert (siehe Kapitel 3.14.7 Seite 156). Diese muss den Value-Aspekt MatchSupporting implementieren (Beispiel siehe Listing 44: Beispiel ValueEngineer-Impl. – Value-Aspekt MatchSupporting).

```
1.    public class CustomTextareaSwingGadget extends
      AbstractValueHoldingSwingGadget<String, GomCustomTextarea>
      implements DocumentListener, Highlightable {
2.
3.    /**
4.    * Example (MODDEV): Constructs a new CustomTextareaSwingGadget - a new
        displayable text editor representation.
5.    *
6.    * @param context swing gadget context
7.    */
8.    public CustomTextareaSwingGadget(final
      SwingGadgetContext<GomCustomTextarea> context) {
9.          super(context);
10.         addAspect(Highlightable.TYPE, this);
11.   }
12.
13.   /* Highlightable
14.   ======================================================*/
15.   public void highlight(final List<? extends Match> matches) {
16.         final Highlighter highlighter = _jTextArea.getHighlighter();
17.         final Highlighter.Highlight[] highlights =
            highlighter.getHighlights();
18.
```

```
19.          // remove all highlights
20.          highlighter.removeAllHighlights();
21.
22.          // restore foreign highlights
23.          for (final Highlighter.Highlight highlight : highlights) {
24.             try {
25.                 if (!(highlight.getPainter() instanceof
                    DefaultHighlighter.DefaultHighlightPainter) ||
                     ((DefaultHighlighter.DefaultHighlightPainter)
                     highlight.getPainter()).getColor() !=
                     Color.YELLOW) {
26.                     highlighter.addHighlight(highlight.getStartOffset(),
                        highlight.getEndOffset(), highlight.getPainter());
27.                     }
28.                 } catch (BadLocationException e) {
29.                       // ignore
30.                 }
31.          }
32.
33.          // add new highlights
34.          if (!matches.isEmpty()) {
35.             final Highlighter.HighlightPainter painter = new
                 DefaultHighlighter.DefaultHighlightPainter(Color.YELLOW);
36.             try {
37.                 Rectangle rect = null;
38.                 for (final Match match : matches) {
39.                       final int a = match.getBegin();
40.                       final int b = match.getEnd();
41.                       highlighter.addHighlight(a, b, painter);
42.                       final Rectangle r1 = _jTextArea.modelToView(a);
43.                       if (rect == null) {
44.                             rect = r1;
45.                       } else {
46.                             rect.add(r1);
47.                       }
48.
49.                       if (rect != null) {
50.                          final Rectangle r2 = _jTextArea.modelToView(b);
51.                          if (r2 != null) {
52.                              rect.add(r2);
53.                           }
54.                       }
55.                  }
```

```
56.                         if (rect != null) {
57.                               _jTextArea.scrollRectToVisible(rect);
58.                         }
59.                   } catch (final BadLocationException e) {
60.                         // ignore
61.                   }
62.             }
63.       }
64.    }
```

Listing 57: BeispielSwingGadget – der Aspekt Highlightable

3.14.10 Modul- und Komponenten-Deskriptor

```
1.    <!DOCTYPE module SYSTEM "http://www.FirstSpirit.de/module.dtd">
2.    <module>
3.        <name>FirstSpirit Swing Gadget Example (Textarea)</name>
4.        <version>@VERSION@</version>
5.        <description>FirstSpirit Swing Gadget Module Example</description>
6.        <vendor>e-Spirit AG</vendor>
7.           <components>
8.             <public>
9.                 <name>CUSTOM_TEXTAREA</name>
10.                <description>SwingGadget Editor component.</description>
11.   <class>de.espirit.firstspirit.module.GadgetSpecification </class>
12.   <configuration>
13.       <gom>de.espirit.firstspirit.opt.examples.gadgettextarea.GomCustom
          Textarea</gom>
14.       <factory>de.espirit.firstspirit.opt.examples.gadgettextarea.Custom
          TextareaSwingGadgetFactory</factory>
15.       <value>de.espirit.firstspirit.opt.examples.gadgettextarea.Custom
          TextareaEditorValueImpl</value>
16.   </configuration>
17.
18.             <resources>
19.                <resource>lib/custom-textarea-example-0.0.1_00.jar
                   </resource>
20.             </resources>
21.           </public>
22.         </components>
23.   </module>
```

Listing 58: Beispiel - Modul- und Komponenten-Deskriptor

3.14.11 Ant build.xml – Komplettes Beispiel

```
1.    <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2.    <!--
3.        to generate fsm module file call
4.        ant -f
 src/de/espirit/firstspirit/opt/example/editor/simple/build.xml [TARGET]
5.
6.        Targets:
7.            jar         builds the jar file.
8.            fsm         builds the module file.
9.            deploy      deploys the module file.
10.
11.   -->
12.   <project name="SimpleEditorExample" default="fsm">
13.
14.       <property environment="env"/>
15.             <property name="env.PROJECT_HOME"
 value="/path/to/your/module/project_home"/>
16.       <property name="path"
 value="de/espirit/firstspirit/opt/example/editor/simple"/>
17.       <property name="classes-dir"
 value="${env.PROJECT_HOME}/classes.modules"/>
18.       <property name="main-jar-file" value="fs-seditor-example.jar"/>
19.       <property name="main-fsm-file" value="fs-seditor-example.fsm"/>
20.       <property name="main-tmp-dir" value="${env.PROJECT_HOME}/tmp/fs-
 seditor-example" />
21.
22.       <path id="class.path">
23.           <pathelement path="${env.PROJECT_HOME}/classes"/>
24.       </path>
25.
26.       <fileset id="classes.main" dir="${classes-dir}">
27.           <include
 name="de/espirit/firstspirit/opt/example/editor/simple/*.class"/>
28.       </fileset>
29.
30.       <target name="main-jar" description="Builds all jar files.">
31.           <mkdir dir="${classes-dir}"/>
32.           <javac debug="on" srcdir="${env.PROJECT_HOME}/src"
 destdir="${classes-dir}" includes="${path}/**" target="1.5" source="1.5">
33.               <classpath refid="class.path"/>
```

```
34.             </javac>
35.             <jar jarfile="${env.PROJECT_HOME}/${main-jar-file}"
 excludes="**/*.dependency" duplicate="preserve" keepcompression="true">
36.                 <fileset refid="classes.main"/>
37.             </jar>
38.     </target>
39.         <target name="deploy" depends="fsm" description="Deploys the
 module file (*.fsm) to the server.">
40.             <copy file="${env.PROJECT_HOME}/${main-fsm-file}"
 todir="${env.CMS_SERVER_HOME}/data/modules" overwrite="true"/>
41.         </target>
42.         <target name="fsm" depends="main-fsm" description="Builds all
 module files (*.fsm)."/>
43.         <target name="main-fsm" depends="main-jar " description="Builds
 the main module file (*.fsm).">
44.             <mkdir dir="${main-tmp-dir}/lib"/>
45.             <mkdir dir="${main-tmp-dir}/META-INF"/>
46.             <copy file="${env.PROJECT_HOME}/${main-jar-file}"
 todir="${main-tmp-dir}/lib" preservelastmodified="true" overwrite="true" />
47.             <copy file="module.xml" tofile="${main-tmp-dir}/META-
 INF/module.xml" overwrite="true">
48.                 <filterset>
49.                     <filter token="VERSION" value="1.1.1"/>
50.                 </filterset>
51.             </copy>
52.             <jar jarfile="${env.PROJECT_HOME}/${main-fsm-file}"
 basedir="${main-tmp-dir}" excludes="**/*.dependency" duplicate="preserve"
 keepcompression="true"/>
53.         </target>
54.     </project>
```

Listing 59: ant build.xml mit den Targets main-jar, main-fsm, deploy

3.15 Komponentenlose Modul-Implementierung (JDBC-Connector-Modul)

Um beispielsweise einen MySQL-JDBC-Treiber zur Nutzung innerhalb von FirstSpirit einzubinden oder zu aktualisieren, ist es erforderlich, den FirstSpirit-Server herunterzufahren bzw. einen Neustart durchzuführen. Besteht außerdem die Anforderung, z.B. zwei verschiedene MySQL-JDBC-Treiber für unterschiedliche Datenbankserver mit abweichenden Treiber-Versionen parallel zu betreiben, wird immer der erste von der JVM gefundene Treiber geladen (System-Classloader, siehe auch Kapitel 2.10 Seite 29).

Für den ersten der beiden zuvor beschriebenen Anwendungsfälle bietet sich die Implementierung einer Bibliothek-Modul-Komponente an (siehe Kapitel 3.16 Seite 171) oder, wie in diesem Kapitel beschrieben, als komponentenlose Modul-Umsetzung, wobei der MySQL-Connector hier als Modul-Ressource außerhalb des `<components>`-Elements im Modul-Deskriptor definiert wird und somit über den FirstSpirit Modul-Classloader erreichbar ist und nicht im VM-System-Classloader landet (siehe auch Kapitel 2.10 ‚Classloading' Seite 29). Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, mehrere Module (bspw. Module MySQL3 und Module MySQL5) mit unterschiedlichen Treiberversionen zu erstellen und diese anschließend parallel zu betreiben, wie im zweiten Anwendungsfall beschrieben. Grundlegend gilt: die Modul-Ressourcen sind systemweit verfügbar. D.h., sie werden in ein temporäres Verzeichnis (eines pro Modul) entpackt und sind dann über den Server-ClassLoader erreichbar. Das führt dazu, dass bei Namensgleichheit von Dateien das erste Modul/Datei/Klasse gewinnt. Das ist in der VM exakt genau so: sind mehrere Jars im ClassPath vorhanden, gewinnt immer die erste gefundene Ressource.

Vorteile der Integration eines Datenbank-Treibers als Modul-Implementierung:

1. Der MySQL-JDBC Treiber kann im laufenden Betrieb des FirstSpirit-Servers nachgeladen werden, der Server muss somit nicht heruntergefahren/neugestartet werden.

2. Es können Treiber in unterschiedlichen Versionen vorliegen und parallel zur Verwendung kommen.

Die Beispiele, die eine JDBC-Modul-Library verwenden, werden aus lizenztechnischen Gründen ohne die entsprechende JDBC-Bibliothek ausgeliefert. Diese muss vom jeweiligen Distributor heruntergeladen und im lib-Verzeichnis des Moduls abgelegt werden. Dazu muss die txt-Datei, die als Platzhalter dient, durch die entsprechende Bibliothek ersetzt werden, z.B. „mysql-connector-java-3.1.14-bin.jar.txt“ im Verzeichnis Library/MySQL03/lib durch „mysql-connector-java-3.1.14-bin.jar.“

Um aus einem JDBC-Treiber eine FirstSpirit-Modul zu erstellen genügen wenige Schritte (hier am Beispiel von „mysql-connector-java-3.1.14-bin.jar "):

1. Erstellen des Modul-Deskriptors – module.xml

```
1.    <!DOCTYPE module SYSTEM "http://www.FirstSpirit.de/module.dtd">
2.    <module>
3.      <name>MySQL</name>
4.      <version>3.1.14</version>
5.      <description>JDBC Driver for MySQL (MySQL Connector/J
 3.1.14)</description>
6.      <vendor>MySQL-AB</vendor>
7.      <resources>
8.        <resource>lib/mysql-connector-java-3.1.14-bin.jar</resource>
9.      </resources>
10.     <components/>
11.   </module>
```

Listing 60: Modul-Deskriptor ohne Komponenten – module.xml

2. Anlegen der Modul-Verzeichnisstruktur

Abbildung 3-7: Anlegen der Verzeichnisstruktur für das JDBC-Library-Modul

3. Erstellen der Modul-Archiv-Datei

Entweder über das Kommando:

```
$ zip -r MySQL.fsm .
  adding: META-INF/ (stored 0%)
  adding: META-INF/module.xml (deflated 40%)
  adding: lib/ (stored 0%)
  adding: lib/mysql-connector-java-3.1.14-bin.jar (deflated 4%)
```

oder über die grafische Benutzeroberfläche des bevorzugten Zip-Werkzeugs. Sollte es nicht möglich sein, die aus dem Zip-Vorgang resultierende Datei direkt als *.fsm - MySQL.fsm zu deklarieren, kann die `MySQL.zip`-Datei einfach umbenannt werden in `MySQL.fsm`.

4. Das neu erstellte Modul über die FirstSpirit-Anwendung zur Server- und Projektkonfiguration installieren

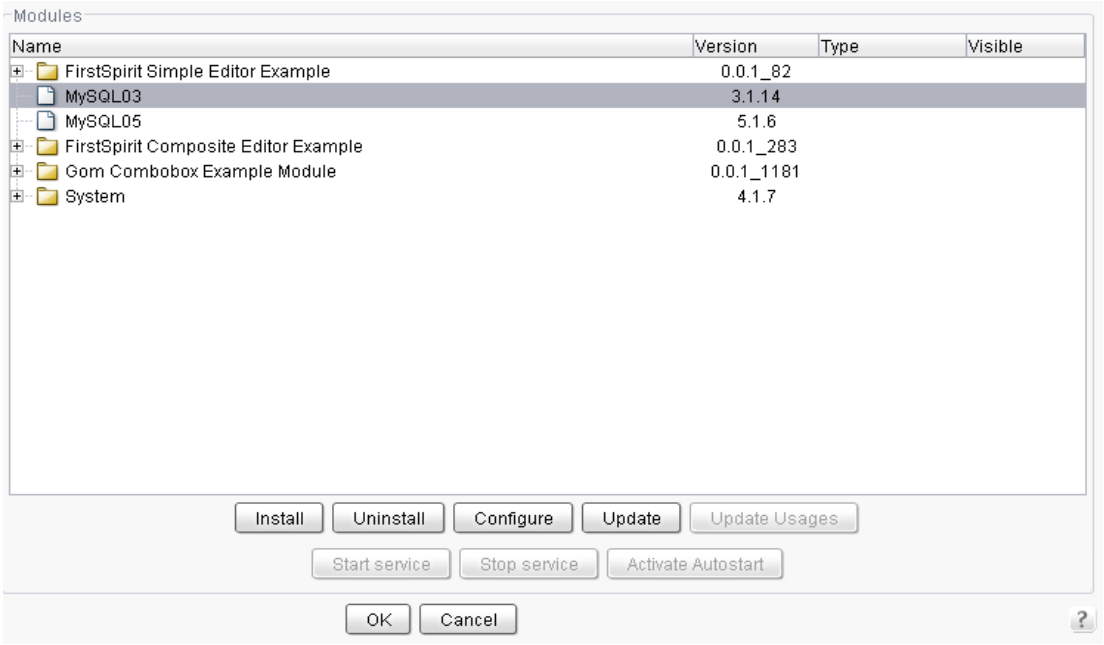


Abbildung 3-8: Komponentenloses Modul – Installation

5. Verwendung des Modul-Treibers

In den Layer-Eigenschaften der entsprechenden Datenbank den Eintrag `module=MySQL03` (Name siehe `module.xml`, Element **<name>***MySQL*</name>**) ergänzen:

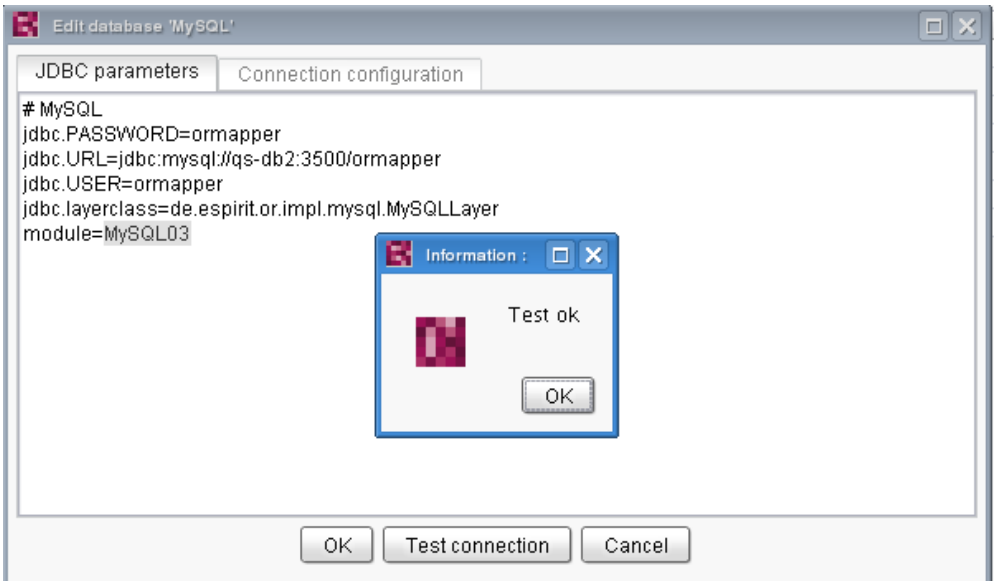


Abbildung 3-9: Verwendung eines Modul-JDBC-Treibers (MySQL) – mysql-connector-java-3.1.14-bin.jar

Um die mysql-connector Version 5 zu nutzen, ist in den Layer-Eigenschaften der entsprechende Datenbank der Eintrag `module=MySQL03` auf `module=MySQL05` zu ändern:

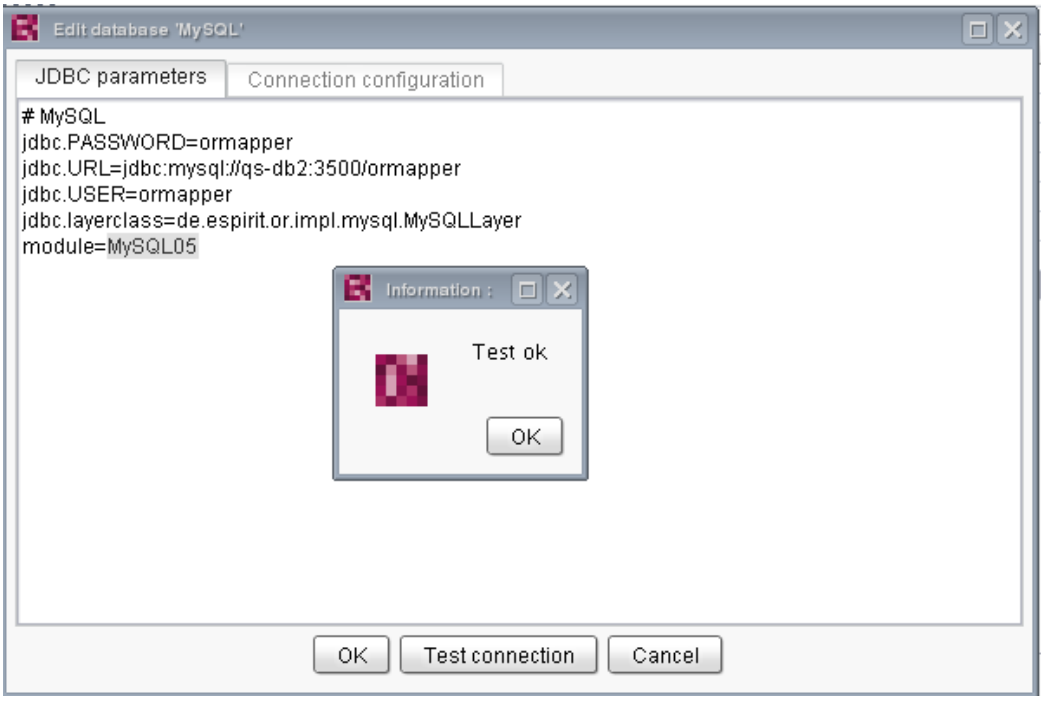


Abbildung 3-10: Verwendung eines Modul-JDBC-Treibers (MySQL) – mysql-connector-java-3.1.14-bin.jar

3.16 Implementierung einer Bibliothek- (Library) Komponente (JDBC-Treiber-Modul)

Hier die gleiche Implementierung wie zuvor unter ‚Komponentenlose Modul-Implementierung (JDBC-Connector-Modul)' beschrieben, nur als FirstSpirit-Modul Library-Komponente:

1. Erstellen des Modul-Deskriptors – module.xml

```
1.    <!DOCTYPE module SYSTEM "http://www.FirstSpirit.de/module.dtd">
2.    <module>
3.        <name>MySQL</name>
4.        <version>0.0.1</version>
5.        <description>JDBC Driver for MySQL</description>
6.        <vendor>MySQL-AB</vendor>
7.        <components>
8.        <library>
9.            <name>JDBC Driver for MySQL - Connector/J</name>
10.           <version>3.1.14</version>
11.           <description>JDBC Driver for MySQL (MySQL Connector/J
 3.1.14)</description>
12.           <resources>
13.               <resource>lib/mysql-connector-java-3.1.14-
 bin.jar</resource>
14.           </resources>
15.       </library>
16.       </components>
17.   </module>
```

Listing 61: Modul-Deskriptor mit Library-Komponente – module.xml

2., 3., 5. Die weiteren Schritte sind identisch zu Kapitel 3.15 Seite 167.

4. Das neu erstellte Modul über die FirstSpirit-Anwendung zur Server- und Projektkonfiguration installieren

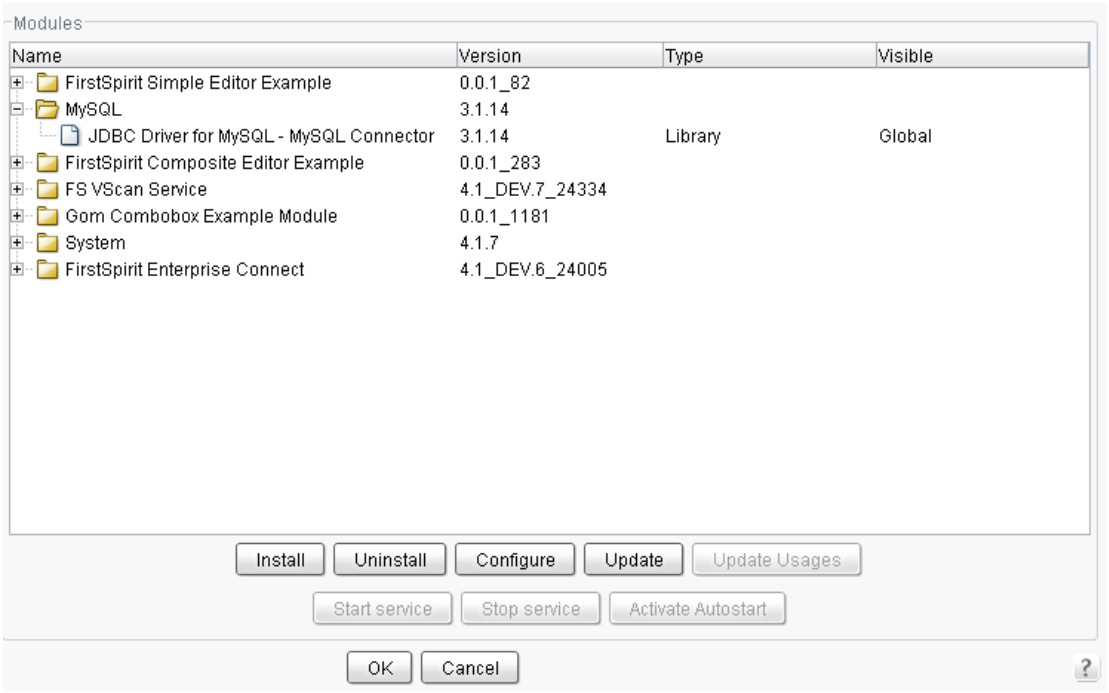


Abbildung 3-11: Installierte JDBC-Modul-Treiber-Bibliothek

Die in diesem Abschnitt beschriebene Variante sollte immer die bevorzugte Art der Implementierung sein.

3.17 Modul-Implementierung mit den Komponenten-Typen – PUBLIC, SERVICE, LIBRARY

Dieses Kapitel soll die Integration eines FirstSpirit Virenscanner-Moduls mittels der FirstSpirit Komponenten-Typen Service, Public und Library anhand einer Beispiel-Implementierung aufzeigen. Die voraussichtlich benötigte Infrastruktur für eine Virenscanner-Implementierung wurde mit dem VScan-Modul geschaffen, sowohl auf Modul-Ebene als auch im FirstSpirit-Server. Die initiale Proof-of-Concept-Implementierung nutzt hierbei einen lokal auf dem FirstSpirit-Server-System installierten Virenscanner (ClamAV / Linux). Dieser wird über einen ProcessBuilder angesprochen, was nur als Beispiel und zur Evaluierung des Konzepts dient. Ein ProcessBuilder ist im Produktionsbetrieb **nicht** geeignet für die Ausführung nativer Virenscanner-Anwendungen. Vielmehr sollte hier ein entfernter Service über Sockets, Pipes oder http (z.B. apache-commons mit Kapselung von ICAP) genutzt werden.

Die bisherige Umsetzung bietet ein `Interface ScanEngine`, welches von der konkreten Virenscanner-Engine implementiert werden muss. Daraus leitet sich der Komponenten-Typ PUBLIC für jede konkrete Virenscanner-Implementierung ab.

3.17.1 Modul-Komponenten und -Konfiguration

Das „VScan“-Modul beinhaltet mehrere Komponenten-Typen, wobei jede dieser Komponenten wiederum Ressourcen beinhaltet.

Abbildung 3-12: Komponenten-Typen des VScan-Moduls in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration

Jede konkrete Implementierung einer Scanning-Engine enthält aus Modulsicht immer eine **PUBLIC**- und eine **LIBRARY**-Komponente. Wobei die PUBLIC-Komponente in Abbildung 3-12 ClamScanEngine.class das public Interface ScanEngine implementiert. Die Library ist das Archiv der Engine, welches weitere Klassen und Ressourcen enthält.

Die VScanService-Komponente ist konfigurierbar, d.h. für den Komponenten-Deskriptor, das Attribut `<configurable/>` muss mit der Klasse für die grafische Konfigurationsoberfläche definiert werden. Die Definition im Modul- bzw. im

Komponenten-Deskriptor stellt sich wie folgt dar (siehe auch Kapitel 3.9.1.3 Seite 46):

```
<configurable>de.espirit.firstspirit.opt.vscan.admin.gui.VscanServ
iceConfigPanel</configurable>
```

Die definierte Klasse muss wiederum das typisierte Interface Configuration implementieren:

```
public class VScanServiceConfigPanel implements
de.espirit.firstspirit.module.Configuration<ServerEnvironment>
```

Die folgende Abbildung zeigt die Service-Konfigurationsoberfläche in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration:

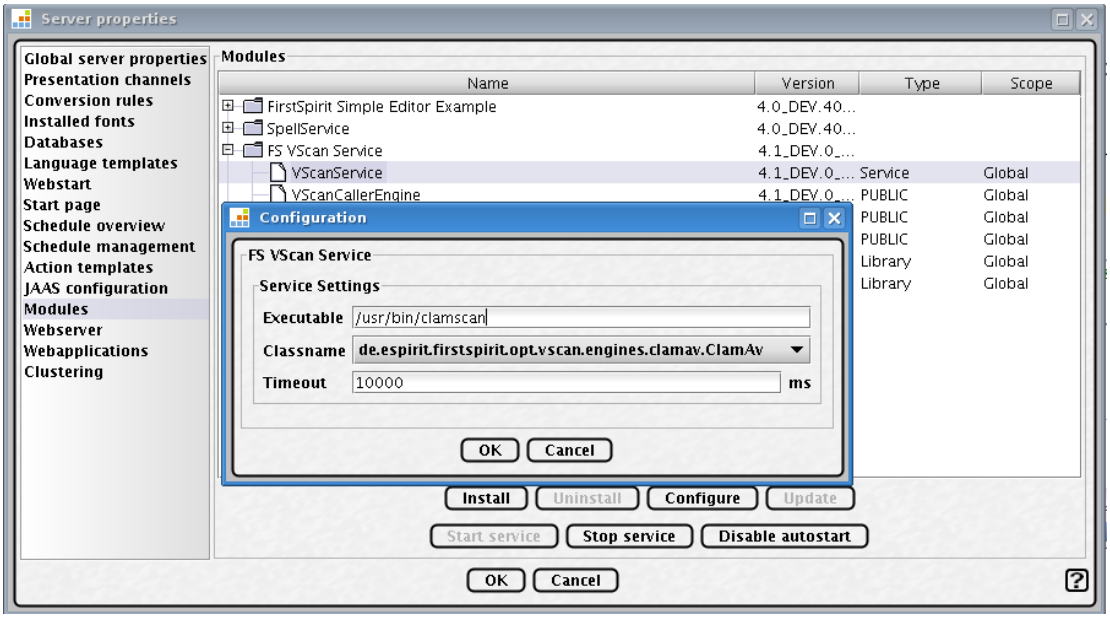


Abbildung 3-13: Service-Konfigurationsoberfläche in der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration

Die ComboBox **Classname** listet alle konkreten Scanning-Engines auf, die das ScanEngine Interface (HotSpot) implementieren.

3.17.2 Schematische Darstellung des Moduls innerhalb von FirstSpirit

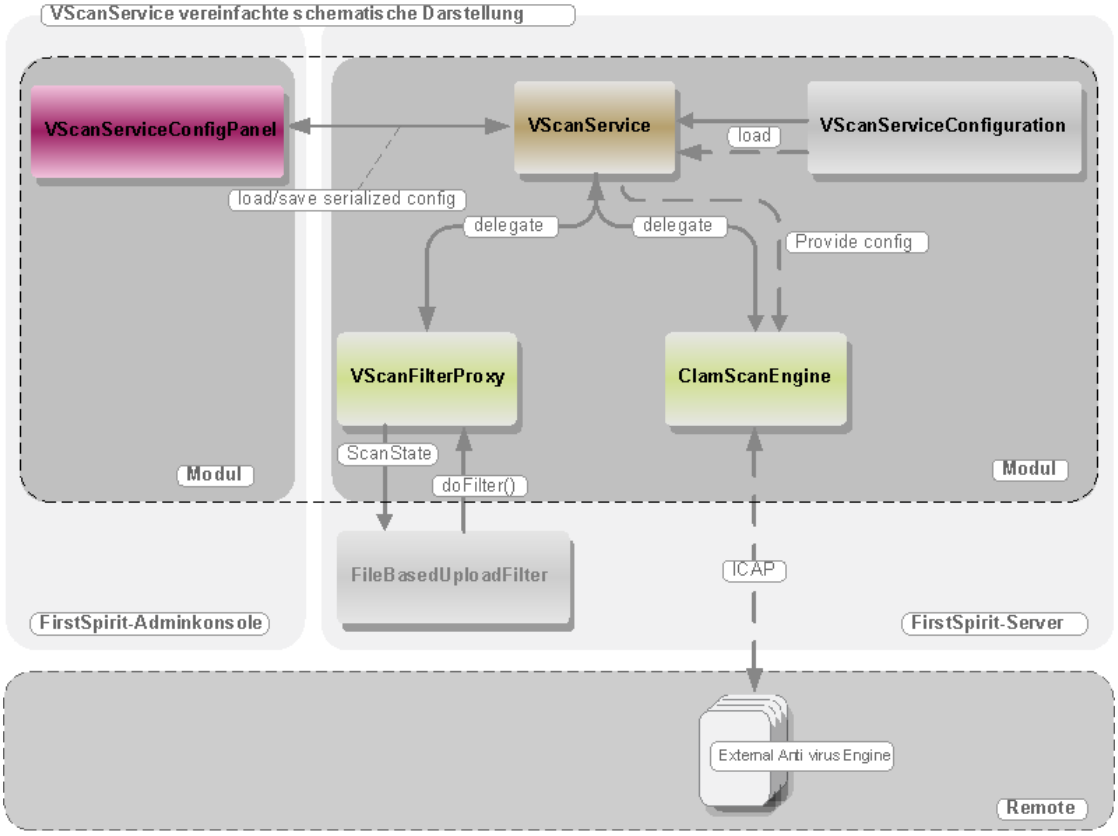


Abbildung 3-14: Kapselung von Modul-Komponenten innerhalb der FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration sowie Kommunikationswege der Komponenten und Anbindung an die externe ICAP-Anwendung

3.17.3 Der VScan-Module-Deskriptor

Konkret heißt das für das VScan-Modul, es werden drei verschiedene Komponenten-Typen genutzt:

- Über den **`Service`** Komponenten-Typ lässt sich der Virenscanner-Service global (serverweit) starten, stoppen und konfigurieren.
- Der **`Library`** Komponenten-Typ wird hier genutzt, um die verschiedenen Scanner-Engines dem System bekannt zu machen.
- Der **`Public`** Komponenten-Typ implementiert das Interface ScanEngine des VScan-Moduls. Die Deskriptor-Datei „module.xml“ befindet sich im Wurzelverzeichnis des Modul-Sourcecodes. Generell besteht hier auch die Möglichkeit, weitere Scanning-Engines als abhängiges Modul zu implementieren und nicht als weitere Komponente eines bestehenden Moduls. Wird ein neues Modul definiert, muss dieses auch wieder die Public- sowie die Library-

Komponente enthalten, darüber hinaus muss eine Abhängigkeit zum VScan-Modul im Modul-Deskriptor (module.xml) definiert werden.

```
<dependencies>
    <depends>VScanService</depends>
</dependencies>
```

3.17.4 Vollständiger Modul-Deskriptor mit Drei Komponenten-Typen

```
1.    <!DOCTYPE module SYSTEM "../../server/module.dtd">
2.    <module>
3.          <name>FS VScan Service</name>
4.          <version>@VERSION@</version>
5.          <description>Plugable Virus Scanning Service</description>
6.          <vendor>e-Spirit AG</vendor>
7.          <components>
8.                <service>
9.                      <name>VScanService</name>
10.                     <description>FirstSpirit Virus Scan
 Service</description>
11.
      <class>de.espirit.firstspirit.opt.vscan.VScanServiceImpl</class>
12.
      <configurable>de.espirit.firstspirit.opt.vscan.admin.gui.VScanServiceC
 onfigPanel</configurable>
13.                     <resources>
14.                           <resource name="libvscan">lib/fs-
 vscan.jar</resource>
15.                           <resource>fs-vscan.conf</resource>
16.                     </resources>
17.               </service>
18.               <public>
19.                     <name>VScanFilterProxy</name>
20.                     <description>The main engine which calls the
 specialized engine implementations.</description>
21.
      <class>de.espirit.firstspirit.opt.vscan.VScanFilterProxy</class>
22.                     <hidden>true</hidden>
23.                     <dependencies>
24.                           <depends>VScanService</depends>
25.                     </dependencies>
26.               </public>
27.               <!-- Scanning Engines Listing -->
```

```
28.                 <public>
29.                         <name>ClamAvEngine</name>
30.                         <description>ClamAv core class implementing the
 AvEngine interface</description>
31.
      <class>de.espirit.firstspirit.opt.vscan.engines.clamav.ClamScanEngine<
 /class>
32.                         <dependencies>
33.                               <depends>libclamav</depends>
34.                               <depends>VScanCallerEngine</depends>
35.                         </dependencies>
36.                 </public>
37.                 <library>
38.                         <name>libclamav</name>
39.                         <description>FS VScan Library containing the
 ClamAv virus scanning engine</description>
40.                         <hidden>true</hidden>
41.                         <resources>
42.                             <resource name="libclamav">lib/engines/fs-
 clamav.jar</resource>
43.                         </resources>
44.                         <dependencies>
45.                               <depends>ClamAvEngine</depends>
46.                         </dependencies>
47.                 </library>
48.           </components>
49.    </module>
```

Listing 62: Drei Komponenten-Typen Modul-Deskriptor

3.17.5 Implementierung der SERVICE Basis-Komponente

Interface: VScanService
Package: de.espirit.firstspirit.opt.vscan
Definition der grundlegenden Service-Eigenschaften, wie z.B. Status-Codes, Laden der Konfiguration.

Interface 1: de.espirit.firstspirit.opt.vscan:VScanService

Klasse: VscanServiceImpl
Package: de.espirit.firstspirit.opt.vscan
Konkrekte Implementierung der Service-Komponente. Start-, Stopp-Behandlung, Reagieren auf Ereignisse wie Installation, Aktualisierung, Deinstallation. Als Beispiel ist hier das Kopieren der Konfigurationsdatei `fs-vscan.conf` bei der Installation des Moduls
(`conf/modules/FS VScan Service.VScanService`) zu nennen.

public class VScanServiceImpl **implements** VScanService,
de.espirit.firstspirit.module.Service<VScanService>

Class 1: de.espirit.firstspirit.opt.vscan.VScanServiceImpl

```
1.    package de.espirit.firstspirit.opt.vscan;
2.
3.    import de.espirit.common.base.Logging;
4.    import de.espirit.common.io.IoUtil;
5.    import de.espirit.firstspirit.io.FileHandle;
6.    import de.espirit.firstspirit.io.ServerConnection;
7.
8.    import de.espirit.firstspirit.module.ServerEnvironment;
9.    import de.espirit.firstspirit.module.Service;
10.   import de.espirit.firstspirit.module.ServiceProxy;
11.   import de.espirit.firstspirit.module.descriptor.ServiceDescriptor;
12.   import org.jetbrains.annotations.NotNull;
13.
14.   import java.io.ByteArrayInputStream;
15.   import java.io.File;
16.   import java.io.IOException;
17.   import java.io.InputStream;
18.   import java.io.OutputStream;
19.   import java.io.UnsupportedEncodingException;
20.   import java.util.ArrayList;
21.   import java.util.Collections;
```

```
22.    import java.util.List;
23.    import java.util.Map;
24.    import java.util.Map.Entry;
25.
26.
27.    /**
28.     * $Date: 2008-06-02 17:25:13 +0200 (Mo, 02 Jun 2008) $
29.     *
30.     * @version $Revision: 22746 $
31.     */
32.    public class VScanServiceImpl implements VScanService,
 Service<VScanService> {
33.
34.        private static final Class<?> LOGGER = VScanServiceImpl.class;
35.        public static final String MODULE_CONFIG_FILE = "fs-vscan.conf";//
 NON-NLS
36.        public static final String MODULE_LOG_FILE = MODULE_NAME +
 ".log";// NON-NLS
37.
38.        private ServerEnvironment _environment;
39.        private volatile boolean _running;
40.        private VScanServiceConfiguration _config;
41.        private FileHandle _configFile;
42.    ================================================================
43.
44.
45.        public VScanServiceImpl() {
46.            _config = new VScanServiceConfiguration();
47.        }
48.    ================================================================
49.
50.
51.
52.        /** Starts the service. */
53.        public void start() {
54.            Logging.logInfo("Starting " + VScanService.MODULE_SERVICE_NAME
 + "...", LOGGER);// NON-NLS
55.            appendLog("Starting...");// NON-NLS
56.            loadConfiguration();
57.            _running = true;
58.        }
59.    ================================================================
60.
```

```
61.
62.
63.         /** Stops the service. */
64.         public void stop() {
65.             Logging.logInfo("Shutting down " +
 VScanService.MODULE_SERVICE_NAME + "...", LOGGER);// NON-NLS
66.             appendLog("Shutting down...");// NON-NLS
67.             _running = false;
68.         }
69.     ----------------------------------------------------------------------
70.
71.         /**
72.          * Returns whether the service is running.
73.          *
74.          * @return <code>true</code> if the service is running.
75.          */
76.         public boolean isRunning() {
77.             return _running;
78.         }
79.     ----------------------------------------------------------------------
80.
81.          /**
82.          * Returns the service interface. Only methods of this interface
 are accessible, so <code>Service</code> instances must
83.          * also implement this interface.
84.          *
85.          * @return service interface class.
86.          */
87.         public Class<? extends VScanService> getServiceInterface() {
88.             return VScanService.class;
89.         }
90.     ----------------------------------------------------------------------
91.         /**
92.          * A service proxy is an optional, client-side service
 implementation. It will be instantiated, {@link
93.          * de.espirit.firstspirit.module.ServiceProxy#init(Object,
 de.espirit.firstspirit.access.Connection) initialized} and
94.          * returned by {@link
 de.espirit.firstspirit.access.Connection#getService(String)}. The proxy
 class must have a no-arg
95.          * constructor and must implement the {@link
 de.espirit.firstspirit.module.ServiceProxy} interface, but has not to
96.          * implement the {@link #getServiceInterface() service-interface}
```

```
 itself.
97.          *
98.          * @return service proxy class or <code>null</code> if no proxy is
 provided.
99.          */
100.       public Class<? extends ServiceProxy> getProxyClass() {
101.           return null;
102.       }
103.   ================================================================
104.
105.       /**
106.        * Initializes this component with the given {@link
 de.espirit.firstspirit.module.descriptor.ComponentDescriptor
107.        * descriptor} and {@link
 de.espirit.firstspirit.module.ServerEnvironment environment}. No other
 method will be called
108.        * before the component is initialized!
109.        *
110.        * @param descriptor useful descriptor information for this
 component.
111.        * @param env       useful environment information for this
 component.
112.        */
113.       public void init(final ServiceDescriptor descriptor, final
 ServerEnvironment env) {
114.           _environment = env;
115.       }
116.   ================================================================
117.
118.       /** Event method: called if Component was successfully installed
 (not updated!) */
119.       public void installed() {
120.           copyConfigFile(getConfigFileName());// NON-NLS
121.           Logging.logDebug(getName() + " installed...", LOGGER);// NON-
 NLS
122.           appendLog("installed");// NON-NLS
123.       }
124.   ================================================================
125.
126.        /** Event method: called if Component was in uninstalling
 procedure */
127.       public void uninstalling() {
128.           Logging.logDebug(getName() + " uinstalling...", LOGGER);//
```

```
 NON-NLS
129.       }
130.   ------------------------------------------------------------------------
131.       /**
132.        * Event method: called if Component was completely updated
133.        *
134.        * @param oldVersionString old version, before component was
 updated
135.        */
136.       public void updated(final String oldVersionString) {
137.           // e.g. merge, diff, bkup the config file or do not overwrite
138.           copyConfigFile(getConfigFileName());// NON-NLS
139.           Logging.logDebug(getName() + " updated...", LOGGER);// NON-NLS
140.           appendLog("updated");// NON-NLS
141.       }
142.   ------------------------------------------------------------------------
143.       /**
144.        * Copy a config file from the package dir to module config dir ->
 conf/modules/$module_name$.$module_service_name$
145.        *
146.        * @param file the module config file name string
147.        */
148.       private void copyConfigFile(final String file) {
149.           try {
150.               final FileHandle configFile =
 _environment.getConfDir().obtain(file);
151.
152.               if (configFile.exists()) {
153.                   Logging.logDebug("config file " + configFile.getPath()
 + " exists, do not overwrite", LOGGER);// NON-NLS
154.               } else {
155.                   final InputStream is =
 getClass().getResourceAsStream(file);
156.                   if (is != null) {
157.                       try {
158.                           configFile.save(is);
159.                       } finally {
160.                           IoUtil.saveClose(is);
161.                       }
162.                   }
163.               }
164.           } catch (final IOException e) {
165.               Logging.logError("Error saving file - for " + getName() +
```

```
" compoment", e, LOGGER);// NON-NLS
166.            }
167.        }
168.    ================================================================
169.
170.
171.
172.        private void appendLog(final String message) {
173.            final StringBuilder sb = new StringBuilder();
174.            sb.append(Logging.getDateString());
175.            sb.append('\t');
176.            sb.append(message);
177.            sb.append('\n');
178.
179.            InputStream is = null;
180.            try {
181.                //final FileHandle handle =
 _environment.getConfDir().obtain(MODULE_LOG_FILE);
182.                final FileHandle handle =
 _environment.getLogDir().obtain(MODULE_LOG_FILE);
183.                is = new ByteArrayInputStream(sb.toString().getBytes("UTF-
 8"));// NON-NLS
184.                handle.append(is);
185.            } catch (final UnsupportedEncodingException e) {
186.                throw new IllegalStateException(e);// should not happen
187.            } catch (final IOException e) {
188.                Logging.logError("Couldn't obtain file: " +
 MODULE_LOG_FILE, e, LOGGER);// NON-NLS
189.            } finally {
190.                IoUtil.saveClose(is);
191.            }
192.        }
193.    ================================================================
194.
195.        @SuppressWarnings({"UnusedCatchParameter"})
196.        private ScanEngine getScanEngine(@NotNull final String className)
 throws ClassNotFoundException {
197.            // replace single call to loadAvEngine by a pre loaded engine
 pool on service start
198.            try {
199.                final Class<?> clazz =
 getClass().getClassLoader().loadClass(className);
200.                Logging.logInfo("Loading Anti Virus Scanning Engine: " +
```

```
 className + " ...", LOGGER);// NON-NLS
201.                if (!ScanEngine.class.isAssignableFrom(clazz)) {
202.                    throw new IllegalStateException(clazz + " does not
 implement " + ScanEngine.class.getName());
203.                }
204.                final ScanEngine result = (ScanEngine)
 clazz.newInstance();
205.                result.init(_config);
206.                if (result.isThreadSafe()) {
207.                    // todo: pooling
208.                }
209.                return result;
210.            } catch (InstantiationException e) {
211.                throw new InstantiationError("Could not instantiate virus
 scan engine " + className);
212.            } catch (IllegalAccessException e) {
213.                throw new IllegalStateException("Access denied - class: "
 + className);
214.            }
215.        }
216.    ----------------------------------------------------------------------
217.        public void scanFile(@NotNull final File tempFile) throws
 ClassNotFoundException, UploadRejectedException {
218.            try {
219.                final ScanEngine scanEngine =
 getScanEngine(_config.getClassName());
220.                appendLog("scanning " + tempFile + " with " +
 scanEngine.getName());// NON-NLS
221.                scanEngine.scanFile(tempFile);
222.                appendLog("file " + tempFile + " ok");// NON-NLS
223.            } catch (final UploadRejectedException e) {
224.                appendLog("file " + tempFile + " not ok - " +
 e.getMessage());// NON-NLS
225.                throw e;
226.            } catch (final ClassNotFoundException e) {
227.                Logging.logError("Loading of virus scanning engine failed:
 " + _config.getClassName(), e, LOGGER);// NON-NLS
228.                throw new ClassNotFoundException("Loading of virus
 scanning engine failed: " + _config.getClassName(), e);
229.            }
230.        }
231.
232.
```

```
233.       // VScanServiceConfiguration
234.   ------------------------------------------------------------------------
235.
236.       public void loadConfiguration() {
237.           InputStream is = null;
238.
239.           _config.setEnvironment(_environment);
240.
241.           try {
242.               _configFile =
 _environment.getConfDir().obtain(MODULE_CONFIG_FILE);
243.               is = _configFile.load();
244.
245.               if (_configFile.isFile()) {
246.                   _config.getServiceProperties().load(is);
247.                   _config.init();
248.                   _config.setAvailableEngines(getAvailableEngines());
249.               }
250.           } catch (IOException e) {
251.               Logging.logDebug("Couldn't load config file - " +
 _configFile.getPath(), e, LOGGER);// NON-NLS
252.           } finally {
253.               try {
254.                   if (is != null) {
255.                       is.close();
256.                   }
257.               } catch (IOException e) {
258.                   Logging.logDebug("Couldn't close config file - " +
 _configFile.getPath(), e, LOGGER);// NON-NLS
259.               }
260.           }
261.       }
262.   ------------------------------------------------------------------------
263.
264.       public void saveConfiguration() {
265.           OutputStream os = null;
266.
267.           try {
268.               if (_configFile.exists() && _configFile.isFile()) {
269.                   IoUtil.copyFile(_configFile.getPath(),
 _configFile.getPath() + ".1");
270.               }
271.
```

```
272.                os = _configFile.getOutputStream();
273.
274.
 _config.getServiceProperties().setProperty("fsm.vscan.engine.executable",
 _config.getExecutable().toString());
275.                Logging.logDebug("Setting property -
 fsm.vscan.engine.executable=" + _config.getExecutable().toString(),
 LOGGER);// NON-NLS
276.
277.
 _config.getServiceProperties().setProperty("fsm.vscan.engine.class",
 _config.getClassName());
278.                Logging.logDebug("Setting property -
 fsm.vscan.engine.class=" + _config.getClassName(), LOGGER);// NON-NLS
279.
280.
 _config.getServiceProperties().setProperty("fsm.vscan.engine.timeout",
 String.valueOf(_config.getTimeout()));
281.                Logging.logDebug("Setting property -
 fsm.vscan.engine.timeout=" + String.valueOf(_config.getTimeout()),
 LOGGER);// NON-NLS
282.
283.                _config.getServiceProperties().store(os, "Last
 modified");// NON-NLS
284.
285.            } catch (IOException e) {
286.                Logging.logDebug("Couldn't open config file: " +
 _configFile.getPath(), e, LOGGER);// NON-NLS
287.            } finally {
288.                try {
289.                    if (os != null) {
290.                        os.close();
291.                    }
292.                } catch (IOException e) {
293.                    Logging.logDebug("Closing of config file output stream
 failed.", e, LOGGER);// NON-NLS
294.                }
295.            }
296.        }
297.    ----------------------------------------------------------------------
298.
299.
300.
```

```
301.        /** {@inheritDoc} */
302.        @NotNull
303.        public String getName() {
304.            return MODULE_NAME;
305.        }
306.    ================================================================
307.
308.
309.        /**
310.         * Get the module configuration file name
311.         *
312.         * @return the config file name string
313.         */
314.        @NotNull
315.        private static String getConfigFileName() {
316.            return MODULE_CONFIG_FILE;
317.        }
318.    ================================================================
319.
320.
321.        /** {@inheritDoc} */
322.        public boolean isEnabled() {
323.            return _running;
324.        }
325.    ================================================================
326.
327.
328.        /** {@inheritDoc} */
329.        public VScanServiceConfiguration getServiceConfiguration() {
330.            loadConfiguration();
331.            return _config;
332.        }
333.    ================================================================
334.
335.        public void setServiceConfiguration(final
 VScanServiceConfiguration config) {
336.            _config = config;// todo: clear pool
337.            saveConfiguration();
338.        }
339.
340.    }
```

Listing 63: de.espirit.firstspirit.opt.vscan.VScanServiceImpl

Klasse: VScanServiceConfiguration
Package: de.espirit.firstspirit.opt.vscan

Modell für die notwendigen Konfigurations-Einstellungen des Services. Getter und Setter zu jeder Konfigurationseigenschaft. Lädt bei Initialisierung die persistenten Einstellungen aus der `fs-vscan.conf` Datei. Besitzt eine `save()`-Methode, um die geladenen oder in der Konfigurationsoberfläche geänderten Einstellungen in die Konfigurationsdatei zu schreiben. Jedes Key/Value-Paar in der `fs-vscan.conf` entspricht hier einer Member-Variable der Klasse und benötigt hierfür jeweils einen Getter und Setter. Die `init()`-Methode muss ggf. um die weiteren benötigten Konfigurationsoptionen erweitet werden. Laden und Speichern der Konfigurationsoptionen erfolgt über
VScanServiceImpl#saveConfiguration() und
VScanServiceImpl#loadConfiguration. Die Konfigurationsklasse implementiert hier das Interface Serializable, das diese vom serverseitigen Service zur FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration übertragen wird. Der Service kontrolliert den Lifecycle der Konfiguration.

```
public class VScanServiceConfiguration implements Serializable
```

Class 2: de.espirit.firstspirit.opt.vscan.VScanServiceConfiguration

Klasse: VscanServiceConfigPanel
Package: de.espirit.firstspirit.opt.vscan

Die Service-Konfigurationsoberfläche, zu erreichen über die FirstSpirit Server- und Projekteigenschaften. Alle notwendigen Felder der `VscanServiceConfiguration` können hier geladen werden – die Methode `getGui()` initialisiert die Konfigurationsoberfläche, wobei die Methode hasGui() hartcodiert true zurückliefern muss.

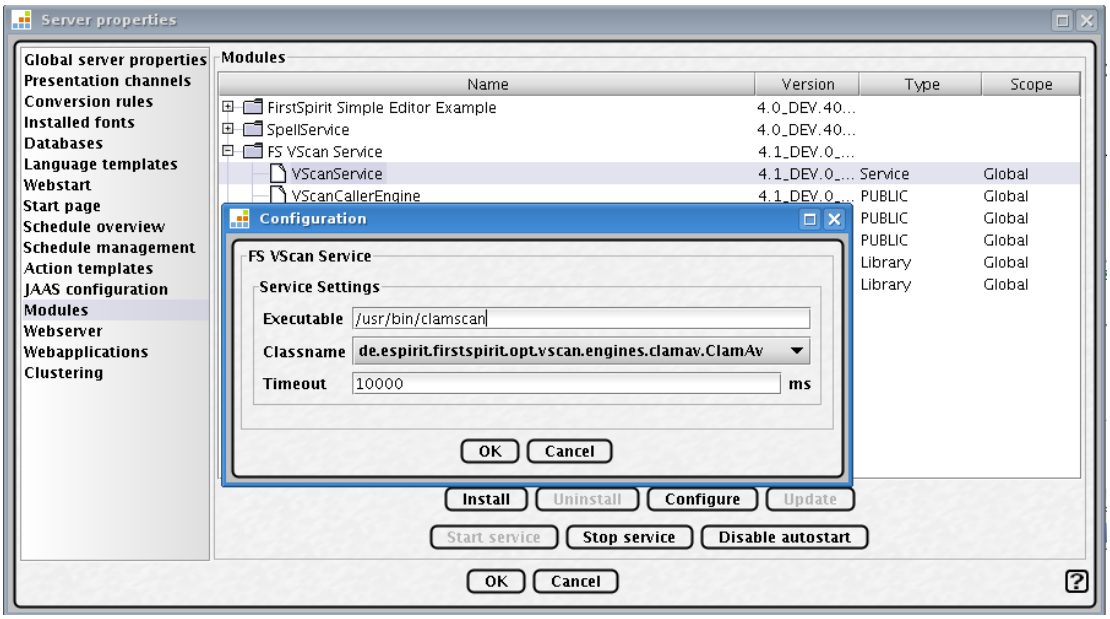


Abbildung 3-15: VscanServiceConfigPanel – Die Modul-Konfigurationsoberfläche

Class 3: de.espirit.firstspirit.opt.vscan.VScanServiceConfigPanel

```
1.  package de.espirit.firstspirit.opt.vscan.admin.gui;
2.
3.  import de.espirit.firstspirit.access.ServiceNotFoundException;
4.  import de.espirit.firstspirit.common.gui.CMSDialog;
5.  import de.espirit.firstspirit.io.ServerConnection;
6.
7.  import de.espirit.firstspirit.module.Configuration;
8.  import de.espirit.firstspirit.module.ServerEnvironment;
9.  import de.espirit.firstspirit.opt.vscan.VScanService;
10. import de.espirit.firstspirit.opt.vscan.VScanServiceConfiguration;
11. import de.espirit.firstspirit.opt.vscan.resources.ModuleResources;
12. import de.espirit.firstspirit.server.ManagerNotFoundException;
13. import info.clearthought.layout.TableLayout;
```

```
14.
15.    import javax.swing.BorderFactory;
16.    import javax.swing.JComboBox;
17.    import javax.swing.JComponent;
18.    import javax.swing.JLabel;
19.    import javax.swing.JPanel;
20.    import javax.swing.JTextField;
21.    import java.awt.Frame;
22.    import java.net.URI;
23.    import java.util.List;
24.    import java.util.Set;
25.
26.
27.    /**
28.     * $Date: 2008-06-02 17:25:13 +0200 (Mo, 02 Jun 2008) $
29.     *
30.     * @version $Revision: 22746 $
31.     */
32.    public class VScanServiceConfigPanel implements
 Configuration<ServerEnvironment> {
33.
34.        private VScanServiceConfiguration _config;
35.        private ServerEnvironment _env;
36.        private JPanel _component;
37.        private JTextField _engineExecutableField;
38.        private JTextField _engineTimeoutField;
39.        private JComboBox _enginesClassList;
40.        private List<String> _availableEngines;
41.    ------------------------------------------------------------
42.
43.
44.
45.        public VScanServiceConfigPanel() {
46.        }
47.    ------------------------------------------------------------
48.
49.
50.
51.        /**
52.         * Returns <code>true</code> if this component has a gui to show
 and change it's configuration.
53.         *
54.         * @return <code>true</code> if this component has a gui to show
```

```
 and change it's configuration.
55.          */
56.         public boolean hasGui() {
57.             return true;
58.         }
59.     ================================================================
60.
61.
62.
63.         /**
64.          * Returns the configuration gui.
65.          *
66.          * @param masterFrame basic frame component, for creating new
 windows
67.          * @return configuration gui or <code>null</code>.
68.          */
69.         public JComponent getGui(final Frame masterFrame) {
70.             if (_component == null) {
71.
72.                 final double border = 5;
73.                 final double rowsGap = 5;
74.                 final double[][] size = {{border, TableLayout.FILL,
 border}, {border, TableLayout.PREFERRED, rowsGap, TableLayout.PREFERRED,
 rowsGap, TableLayout.PREFERRED, border}};
75.                 final TableLayout tbl = new TableLayout(size);
76.
77.                 final JPanel panel = new JPanel();
78.                 panel.setOpaque(false);
79.
panel.setBorder(BorderFactory.createTitledBorder(VScanService.MODULE_NAME))
 ;
80.                 panel.setLayout(tbl);
81.
82.                 panel.add(getEnginePanel(), "1, 1, 1, 1");
83.
84.                 _component = (JPanel) masterFrame.add(panel);
85.                 //_component = panel;
86.
87.                 clearGuiValues();
88.                 initGuiValues();
89.             }
90.
91.             return _component;
```

```
92.         }
93.     ------------------------------------------------------------------------
94.
95.
96.
97.         private JComponent getEnginePanel() {
98.             final double border = 5;
99.             final double rowsGap = 5;
100.            final double colsGap = 5;
101.            final double[][] size = {{border, TableLayout.PREFERRED,
 colsGap, TableLayout.FILL, colsGap, TableLayout.MINIMUM, border}, {border,
 TableLayout.PREFERRED, rowsGap, TableLayout.PREFERRED, rowsGap,
 TableLayout.PREFERRED, border}};
102.            final TableLayout tbl = new TableLayout(size);
103.
104.            final JPanel enginePanel = new JPanel();
105.            enginePanel.setOpaque(false);
106.
 enginePanel.setBorder(BorderFactory.createTitledBorder(ModuleResources.getS
 tring("fs-
 resource.module.vscan.admin.gui.VScanServiceConfigPanel_EngineSetup")));
107.            enginePanel.setLayout(tbl);
108.
109.            enginePanel.add(new JLabel(ModuleResources.getString("fs-
 resource.module.vscan.admin.gui.VScanServiceConfigPanel_EngineExecutable"))
 , "1, 1, 1, 1");
110.            //enginePanel.add(new
 JLabel(ModuleResources.loadIconResource("de.espirit.firstspirit.opt.vscan.r
 esources.icons", "core.png")), "1, 1, 1, 1");// NON-NLS
111.            //enginePanel.add(new
 JLabel(ModuleResources.loadIconResource("core.png")), "1, 1, 1, 1");// NON-
 NLS
112.            _engineExecutableField = new JTextField();
113.            enginePanel.add(_engineExecutableField, "3, 1, 5, 1");
114.
115.
116.            _enginesClassList = new JComboBox(loadEnginesList());
117.            enginePanel.add(new JLabel(ModuleResources.getString("fs-
 resource.module.vscan.admin.gui.VScanServiceConfigPanel_EngineClassname")),
 "1, 3, 1, 3");
118.            enginePanel.add(_enginesClassList, "3, 3, 5, 3");
119.
120.
```

```
121.            enginePanel.add(new JLabel(ModuleResources.getString("fs-
 resource.module.vscan.admin.gui.VScanServiceConfigPanel_EngineTimeout")),
 "1, 5, 1, 5");
122.            _engineTimeoutField = new JTextField();
123.            enginePanel.add(_engineTimeoutField, "3, 5, 3, 5");
124.            enginePanel.add(new JLabel("ms"), "5, 5, 5, 5");
125.
126.            return enginePanel;
127.        }
128.    ------------------------------------------------------------------
129.
130.
131.
132.        /**
133.         * Loads the current configuration from appropriate {@link
 de.espirit.firstspirit.module.ServerEnvironment#getConfDir()
134.         * conf directory}.
135.         */
136.        @SuppressWarnings({"UnusedCatchParameter"})
137.        public void load() {
138.            VScanService service = null;
139.
140.            try {
141.                service = (VScanService)
 _env.getConnection().getService(VScanService.MODULE_SERVICE_NAME);
142.                if (!service.isEnabled()) {
143.                    showServiceStartDialog();
144.                }
145.            } catch (IllegalStateException e) {
146.                showServiceStartDialog();
147.            } catch (ServiceNotFoundException e) {
148.                showServiceStartDialog();
149.            } catch (ManagerNotFoundException e) {
150.                showServiceStartDialog();
151.            }
152.
153.            if(service == null) {
154.                service = (VScanService)
 _env.getConnection().getService(VScanService.MODULE_SERVICE_NAME);
155.            }
156.
157.            _config = service.getServiceConfiguration();
158.            _config.setEnvironment(_env);
```

```
159.        }
160.    ------------------------------------------------------------------------
161.
162.
163.
164.
165.        /** Stores the current configuration. */
166.        public void store() {
167.            final VScanService service = (VScanService)
 _env.getConnection().getService(VScanService.MODULE_SERVICE_NAME);
168.
169.
 _config.setExecutable(URI.create(_engineExecutableField.getText().trim()));
170.
 _config.setClassName(_enginesClassList.getSelectedItem().toString());
171.
 _config.setTimeout(Long.valueOf(_engineTimeoutField.getText().trim()));
172.            //_config.save();
173.            service.setServiceConfiguration(_config);
174.        }
175.    ------------------------------------------------------------------------
176.
177.
178.
179.        private void clearGuiValues() {
180.            _engineExecutableField.setText("");
181.            _engineTimeoutField.setText("");
182.        }
183.    ------------------------------------------------------------------------
184.
185.
186.
187.        private void initGuiValues() {
188.
189.
 _engineExecutableField.setText(_config.getExecutable().toString().trim());
190.
 _engineTimeoutField.setText(String.valueOf(_config.getTimeout()).trim());
191.
192.            for (final Object engineClasses : _availableEngines) {
193.                if
 (_config.getClassName().equals(engineClasses.toString())) {
194.
```

```
_enginesClassList.setSelectedItem(engineClasses.toString());
195.                }
196.            }
197.        }
198.    ----------------------------------------------------------------------
199.
200.
201.
202.        private Object[] loadEnginesList() {
203.            _availableEngines = _config.getAvailableEngines();
204.
205.            if (_availableEngines.isEmpty()) {
206.                _availableEngines.add(ModuleResources.getString("fs-
resource.module.vscan.admin.gui.VScanServiceConfigPanel_ErrorNoEngineAvaila
ble"));
207.            }
208.
209.            return _availableEngines.toArray();
210.        }
211.    ----------------------------------------------------------------------
212.
213.
214.
215.        /**
216.         * Returns all parameter names.
217.         *
218.         * @return all parameter names.
219.         */
220.        public Set<String> getParameterNames() {
221.            return _config.getParameterNames();
222.        }
223.    ----------------------------------------------------------------------
224.
225.
226.
227.        /**
228.         * Returns a specific parameter or <code>null</code> if it's not
available.
229.         *
230.         * @param name parameter name.
231.         * @return parameter or <code>null</code>.
232.         */
233.        public String getParameter(final String name) {
```

```
234.            return _config.getParameter(name);
235.        }
236.    ------------------------------------------------------------------
237.
238.
239.
240.        /**
241.         * Initializes this component with the given {@link
 de.espirit.firstspirit.module.ServerEnvironment environment}. This
242.         * method is called before the instance is used.
243.         *
244.         * @param moduleName    module name
245.         * @param componentName component name
246.         * @param env           useful environment information for this
 component.
247.         */
248.        public void init(final String moduleName, final String
 componentName, final ServerEnvironment env) {
249.            _env = env;
250.        }
251.    ------------------------------------------------------------------
252.
253.
254.        /**
255.         * Returns ComponentEnvironment
256.         *
257.         * @return ComponentEnvironment
258.         */
259.        public ServerEnvironment getEnvironment() {
260.            return _env;
261.        }
262.    }
```

Listing 64: de.espirit.firstspirit.opt.vscan.VScanServiceConfigPanel

Interface: ScanEngine

Package: de.espirit.firstspirit.opt.vscan

Definition der grundlegenden Methoden, die von einer VirusScan-Engine zur Verfügung gestellt werden müssen (siehe auch `ClamScanEngine.java` und `ScanEngine`#JavaDoc), damit diese ohne weiteres in die bestehende Infrastruktur eingebunden werden kann.

Interface 2: de.espirit.firstspirit.opt.vscan.ScanEngine

3.17.6 Die PUBLIC-Komponente des Moduls

Klasse: VScanFilterProxy
Package: de.espirit.firstspirit.opt.vscan

Erweitert die Klasse `FileBasedUploadFilter`, welche wiederum `UploadFilter` implementiert. Daraus ergibt sich der schon zuvor angesprochene Komponenten-Typ `Public` (siehe auch Kapitel 2.9.1.7 Seite 24). Alle Aufrufe der Klasse werden an VscanServiceImpl delegiert.

Class 4: de.espirit.firstspirit.opt.vscan.VScanFilterProxy

```
1.  package de.espirit.firstspirit.opt.vscan;
2.
3.  import de.espirit.common.base.Logging;
4.  import
 de.espirit.firstspirit.server.mediamanagement.FileBasedUploadFilter;
5.
6.  import java.io.File;
7.  import java.io.IOException;
8.
9.
10.  /**
11.   * $Date: 2008-05-26 13:52:11 +0200 (Mo, 26 Mai 2008) $
12.   *
13.   * @version $Revision: 22535 $
14.   */
15.  public class VScanFilterProxy extends FileBasedUploadFilter {
16.
17.      public static final String ENGINE_NAME = "VScanFilterProxy";//
 NON-NLS
18.      public static final Class<?> LOGGER = VScanFilterProxy.class;
19.  ──────────────────────────────────────────────────────────────────
20.
21.
22.
23.      public VScanFilterProxy() {
24.          // no arg constructor needed, called from super class
25.      }
26.  ──────────────────────────────────────────────────────────────────
27.
28.
29.
30.      @Override
31.      public void init() {
```

```
32.             if (Logging.isDebugEnabled(LOGGER)) {
33.                 Logging.logDebug("VScanFilterProxy.init() - ", LOGGER);//
 NON-NLS
34.             }
35.         }
36.
37.
38.         // -- get VScanService, get VScanServiceConfiguration -- //
39.     ================================================================
40.
41.
42.
43.         /**
44.          * Get the VScanService by the serviceLocator
45.          *
46.          * @return the VScanService
47.          */
48.         private VScanService getVScanService() {
49.             return (VScanService)
 getServiceLocator().getService(VScanService.MODULE_SERVICE_NAME);
50.         }
51.
52.
53.         // -- Filter, Execute, Grant or Reject -- //
54.     ================================================================
55.
56.
57.          /** {@inheritDoc} */
58.         @Override
59.         public void doFilter(final File tempFile) throws IOException {
60.             try {
61.                 getVScanService().scanFile(tempFile);
62.             } catch (ClassNotFoundException e) {
63.                 Logging.logInfo("Loading of virus scanning engine
 failed!", e, LOGGER);// NON-NLS
64.                 throw new IOException("Loading of virus scanning engine
 failed!");
65.             }
66.         }
67.
68.     }
```

Listing 65: de.espirit.firstspirit.opt.vscan.VScanFilterProxy

3.17.7 Die LIBRARY-Komponente(n) des Moduls

Klasse: ClamScanEngine
Package: de.espirit.firstspirit.opt.vscan.engines.clamav.ClamScanEngine
Die konkrete Implementierung des `ScanEngine`-Interfaces. Diese Klasse setzt alle Stati, enthält die Logik zur Kommunikation mit der externen Scan-Engine und extrahiert aus dem Reply die nötigen Informationen, um einen eindeutigen Status zu setzen (`throw new UploadRejectedException`). Anstelle dieser Implementierung der ClamScanEngine (/usr/bin/clamscan) kann man sich bspw. auch eine HTTP/ICAP-Implementierung vorstellen.

Class 5: de.espirit.firstspirit.opt.vscan.engines.clamav.ClamScanEngine

Prinzipiell muss für die Einbindung weiterer Scanning-Engines nur die nötige(n) Klasse(n) für die spezielle AntiVirus-Anwendungen implementiert werden. Die ClamScanEngine-Klasse soll zeigen, wie es z.B. auch möglich wäre, eine ICAP-Umsetzung zu schaffen, die mittels ICAP-Client mit einer entfernten ICAP-AntiVirus-Anwendung (Symantec, Kaspersky etc.) kommuniziert.
Hierzu ist eine Anpassung anderer Klassen oder Interfaces nicht notwendig, z.B.:
- de.espirit.firstspirit.opt.vscan.engines.icap.IcapClient

Eine Implementierung, welche die FirstSpirit UploadFilter-API nutzt, muss eine konkrete UploadRejectedException werfen, falls ein Medium nicht den Restriktionen entspricht oder im Falle der ScanEngine ein Virus gefunden wurde.

```
1.    package de.espirit.firstspirit.opt.vscan.engines.clamav;
2.
3.    import de.espirit.common.base.Logging;
4.    import de.espirit.firstspirit.access.AccessUtil;
5.    import de.espirit.firstspirit.opt.vscan.ScanEngine;
6.    import
 de.espirit.firstspirit.access.store.mediastore.UploadRejectedException;
7.    import de.espirit.firstspirit.opt.vscan.VScanService;
8.    import de.espirit.firstspirit.opt.vscan.VScanServiceConfiguration;
9.
10.   import java.io.File;
11.   import java.io.IOException;
12.   import java.io.StringWriter;
13.   import java.net.URI;
```

```
14.
15.
16.     /**
17.      * $Date: 2008-05-26 13:52:11 +0200 (Mo, 26 Mai 2008) $
18.      *
19.      * @version $Revision: 22535 $
20.      */
21.     public class ClamScanEngine implements ScanEngine {
22.
23.         public static final Class<?> LOGGER = ClamScanEngine.class;
24.         public static final String ENGINE_NAME = "ClamAv";// NON-NLS
25.
26.         private URI _executable;
27.     ═══════════════════════════════════════════════════════════════
28.
29.
30.
31.         public ClamScanEngine() {
32.             Logging.logDebug("ClamScanEngine created", LOGGER);// NON-NLS
33.         }
34.     ═══════════════════════════════════════════════════════════════
35.
36.
37.
38.         public String getName() {
39.             return ENGINE_NAME;
40.         }
41.     ═══════════════════════════════════════════════════════════════
42.
43.
44.
45.         public void init(final VScanServiceConfiguration configuration) {
46.             _executable = configuration.getExecutable();
47.             Logging.logDebug("Executable set to: " + _executable,
 LOGGER);// NON-NLS
48.             if ( ! executableExists()) {
49.                 Logging.logError(VScanService.MODULE_NAME + ": " +
 getName() + " executable '" + getExecutable() + "' not found.", LOGGER);//
 NON-NLS
50.                 throw new IllegalStateException(VScanService.MODULE_NAME +
 ": " + getName() + " executable '" + getExecutable() + "' not found.");
51.             }
52.         }
```

```
53.     ============================================================
54.
55.
56.
57.         public URI getExecutable() {
58.             return _executable;
59.         }
60.     ============================================================
61.
62.
63.
64.         public boolean executableExists() {
65.             final File file = new File(getExecutable().toString());
66.             return file.exists() && file.isFile();
67.         }
68.     ============================================================
69.
70.
71.
72.         public void scanFile(final File arg) throws
 UploadRejectedException {
73.             if (Logging.isDebugEnabled(LOGGER)) {
74.                 Logging.logDebug("scanning file " + arg, LOGGER);// NON-
 NLS
75.             }
76.             final String[] args = {getExecutable().toString(),
 arg.toString()};
77.             try {
78.                 final StringWriter out = new StringWriter();
79.                 final StringWriter error = new StringWriter();
80.                 AccessUtil.executeProcess(out, error, args);
81.                 final String message = out.toString();
82.                 final String[] stat = message.split(":");
83.                 final String[] cause = message.split("\n");
84.                 if ( ! " OK".equals(stat[1].substring(0, 3))) {
85.                     Logging.logError("File upload rejected - " + message,
 LOGGER);// NON-NLS
86.                     throw new UploadRejectedException(cause[0]);
87.                 }
88.                 if (Logging.isDebugEnabled(LOGGER)) {
89.                     Logging.logDebug("scanned file " + arg, LOGGER);//
 NON-NLS
90.                 }
```

```
91.             } catch (IOException e) {
92.                 Logging.logError("Couldn't start process", e, LOGGER);//
 NON-NLS
93.                 throw new UploadRejectedException("Couldn't start upload
 filter process", e);
94.
95.             }
96.         }
97.     ------------------------------------------------------------------
98.
99.
100.
101.        public boolean isThreadSafe() {
102.            return true;
103.        }
104.
105.    }
```

Listing 66: de.espirit.firstspirit.opt.vscan.engines.clamav.ClamScanEngine

3.17.8 Konfiguration und Persistenz – fs-vscan.conf

Die zentrale Konfigurationsdatei befindet sich im Archiv `fs-vscan.jar` und wird während des Modul-Installations-Prozesses in das FirstSpirit Modul-Konfigurationverzeichnis des VScan-Service (`conf/modules/FS VScan Service.VScanService`) ausgerollt (Verzeichnisstruktur siehe Kapitel 2.7 und 2.8 ab Seite 16).

3.18 Beispiel: Modul-Implementierung einer Komponente vom Typ WebApp

Dieses Kapitel soll die Entwicklung eines Moduls, bestehend aus einer einfachen WebApp-Komponente aufzeigen. Dabei werden ein einfaches Servlet und eine einfache Taglibrary entwickelt, die als Modul auf einem FirstSpirit-Server installiert werden können. Zusätzlich wird eine GUI implementiert, mit der Einstellungen für jede Umgebung (Vorschau/Staging/Produktion) vorgenommen werden können. Webapplikationen, die als Modul umgesetzt werden, können über FirstSpirit-Mechanismen auf verschiedenen Webservern installiert werden (siehe Dokumentation für Administratoren, Kapitel 7.3.16).

Der vollständige Quellcode ist im Zip-Archiv zum Modul-Entwicklerhandbuch (MDEV_modexamples.zip) im Unterverzeichnis `examples/FS_V4_mod/ webapp` *enthalten (vgl. Kapitel 3.10 Seite 55).*

3.18.1 Entwicklung der Webapplikation

Die Beispielimplementierung enthält ein einfaches Servlet und eine JSP-Taglibrary, die aus einem einzigen Tag besteht. Der gesamte Code ist auch ohne FirstSpirit lauffähig und kann auch durch eine entsprechende Konfiguration der IDE debugged bzw. getestet werden. Andere, ebenfalls auf Java basierende, Webtechnologien, wie z.B. JSP-Beans oder JavaServerFaces (JSF) können ebenfalls problemlos in ein Modul überführt werden.

Alle Java-Klassen der Webapplikation befinden sich unter `examples/webapp/src/web`.

3.18.1.1 Die Taglibrary

Die Taglibrary besteht nur aus einem einzigen „Hello-World“-Tag und enthält keinerlei FirstSpirit spezfischen Code. Es wurde das Interface `SimpleTagSupport` erweitert, welches Teil der JSP-Spezifikation 2.0 ist.

```
1.    package de.espirit.firstspirit.opt.examples.webapp.web;
2.
3.    import javax.servlet.jsp.JspException;
4.    import javax.servlet.jsp.JspWriter;
5.    import javax.servlet.jsp.PageContext;
6.    import javax.servlet.jsp.tagext.SimpleTagSupport;
7.
8.    /**
```

```
9.      * Simple tag that returns a "Hello World" greeting
10.     *
11.     */
12.    public class HelloWorldTag extends SimpleTagSupport {
13.        private String name = "World";
14.
15.        public void setName(String name) {
16.            this.name = name;
17.        }
18.
19.        public void doTag() throws JspException {
20.            PageContext pageContext = (PageContext) getJspContext();
21.            JspWriter out = pageContext.getOut();
22.            try {
23.                out.println("Hello " +  name);
24.            } catch (Exception e ) {
25.                //Ignore
26.            }
27.        }
28.    }
```

Listing 67: Beispiel WebApp – Taglibrary

3.18.1.2 Der Tag-Library-Deskriptor

Um den JSP-Tag verwenden zu können, muss ein entsprechender Tag-Library-Deskriptor erstellt werden. Hier werden der Name des Tags und die implementierende Klasse definiert. Der Deskriptor befindet sich unter `examples/webapp/web/WEB-INF/HelloWorld.tld`.

```
1.     <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2.     <taglib version="2.0" xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee web-
       jsptaglibrary_2_0.xsd">
3.     <tlib-version>1.0</tlib-version>
4.      <short-name>helloworld</short-name>
5.      <uri>HelloWorld</uri>
6.
7.      <tag>
8.        <name>greeter</name>
9.        <tag-class>
          de.espirit.firstspirit.opt.examples.webapp.web.HelloWorldTag
```

```
        </tag-class>
10.     <body-content>empty</body-content>
11.     <attribute>
12.         <name>name</name>
13.         <rtexprvalue>true</rtexprvalue>
14.         <required>false</required>
15.      </attribute>
16.   </tag>
17.  </taglib>
```

Listing 68: Beispiel WebApp - Tag-Library-Deskriptor

3.18.1.3 Das Servlet

Das Servlet enthält ebenfalls keinerlei FirstSpirit spezifischen Code. Wird dem Servlet der GET-Parameter `name` übergeben, so wird der Benutzer mit diesem Namen begrüßt. Zusätzlich gibt das Servlet aus, wie oft es, seit dem letzten Start der Webapplikation, aufgerufen wurde. Um den Umgang mit einer Konfigurationsdatei zu demonstrieren, wird außerdem noch den Wert der Property `environment` ausgegeben. Der Wert wird über den Konfigurationsdialog des Moduls konfiguriert (siehe Kapitel 3.18.1.5 Seite 207).

```
1.  package de.espirit.firstspirit.opt.examples.webapp.web;
2.  import javax.servlet.ServletException;
3.  import javax.servlet.http.HttpServlet;
4.  import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
5.  import javax.servlet.http.HttpServletResponse;
6.  import java.io.IOException;
7.  import java.io.InputStream;
8.  import java.io.PrintWriter;
9.  import java.util.Properties;
10.
11. /**
12.  * Simple HelloWorld Servlet
13.  *
14.  * Demonstrates the usage of:
15.  * - GET input param
16.  * - a property file
17.  */
18. public class HelloWorldServlet extends HttpServlet {
19.     private int counter = 0;
20.     private String environment = "PRODUCTION";
21.     private Properties p;
```

```
22.
23.         public void init() {
24.             InputStream is = getServletContext().getResourceAsStream(
                "/WEB-INF/configuration.properties");
25.             Properties p = new Properties();
26.             try {
27.                 p.load(is);
28.                 environment = p.getProperty("environment");
29.                 final String counterInitialValue =
                    p.getProperty("counterInitialValue");
30.                 counter = Integer.parseInt(counterInitialValue);
31.             } catch (IOException e) {
32.                 e.printStackTrace();
33.             }
34.         }
35.
36.         protected void doPost(HttpServletRequest request,
            HttpServletResponse response) throws ServletException,
            IOException {
37.             doGet(request, response);
38.         }
39.
40.         protected void doGet(javax.servlet.http.HttpServletRequest
            request, javax.servlet.http.HttpServletResponse response) throws
            javax.servlet.ServletException, IOException {
41.             PrintWriter writer = response.getWriter();
42.             writer.println("Environment is set to: " + environment);
43.
44.             if(null != request.getParameter("name")) {
45.                writer.println(new StringBuilder().append("Hello").append
                   (request.getParameter("name")).append("!").toString());
46.             }
47.             else {
48.                 writer.println("Hello Stranger!");
49.             }
50.             counter++;
51.             writer.println(new StringBuilder().append("This servlet has
                been called ").append(counter).append(" times.").toString());
52.         }
53.     }
```

Listing 69: Beispiel WebApp – Servlet (Hello World)

3.18.1.4 Die web.xml

Zur Definition des Servlets (`HelloWorldServlet`) und des Servlet-Mappings wird noch eine web.xml benötigt. Die web.xml befindet sich unter examples/webapp/web/WEB-INF/web.xml.

```
1.    <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2.    <web-app version="2.4" xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee
         http://java.sun.com/xml/ns/j2ee/web-app_2_4.xsd" >
3.
4.        <servlet>
5.            <servlet-name>HelloWorldServlet</servlet-name>
6.            <servlet-class>de.espirit.firstspirit.opt.examples.webapp.web.
              HelloWorldServlet</servlet-class>
7.        </servlet>
8.        <servlet-mapping>
9.            <servlet-name>HelloWorldServlet</servlet-name>
10.           <url-pattern>/hello</url-pattern>
11.       </servlet-mapping>
12.   </web-app>
```

Listing 70: Beispiel WebApp – web.xml

Mit dieser Konfiguration kann das Servlet über folgende URL erreicht werden: http://YOURHOST/YOURAPP/hello

Aufruf mit definierten `name` Parameter:
http://YOURHOST/YOURAPP/hello?name=John

3.18.1.5 Die Konfigurationsdatei

Die Konfigurationsdatei enthält zwei Properties, die vom Servlet ausgelesen werden. Das Servlet erwartet die Konfigurationsdatei innerhalb des WEB-INF-Verzeichnisses der Webapplikation. Die Datei befindet sich also unter `examples/webapp/web/WEB-INF/configuration.properties`.

```
environment=PRODUCTION
counterInitialValue=0
```

Listing 71: Beispiel WebApp – Konfigurationsdatei

Die Property `environment` kann verwendet werden, um das Loglevel für unterschiedliche Umgebungen (Entwicklungsumgebung, Testumgebung,

Produktionsumgebung) zu setzen. In der momentanen Implementierung wird lediglich der Wert ausgegeben.

Die Property `counterInitialValue` definiert den Startwert des Zugriffzählers. Der Zugriffzähler ist nur als statische Variable umgesetzt, deren Wert nicht persistiert wird. Ein erneuter Start der Webapplikation setzt den Zähler also wieder auf den hier definierten Wert zurück.

3.18.2 FirstSpirit spezifische Klassen

Die folgenden Klassen sind für die Initialisierung und Konfiguration des Moduls bzw. der Komponente auf dem FirstSpirit-Server notwendig. Alle Klassen befinden sich unter `examples/webapp/impl`.

3.18.2.1 WebApp.java

WebApp-Komponenten werden beim Start des FirstSpirit-Servers geladen. Hierfür muss eine Klasse implementiert werden, die von `AbstractWebApp` abgeleitet wird (Details zur Initialisierung von Komponenten siehe Kapitel 3.4 Seite 37).

Die Beispielimplementierung enthält keinerlei Logik und soll nur die vorhandenen Methoden aufzeigen. Durch die Implementierung von `installed`, `updated`, `uninstalled` kann der Modul-Entwickler auf die entsprechenden Ereignisse reagieren. Typische Anwendungsfälle sind die Installation bzw. Deinstallation von Knoten (Vorlagen/Medien etc.) im zugehörigen Projekt oder die automatische Anpassung von Konfigurationen während der Aktualisierung des Moduls.

```
1.  package de.espirit.firstspirit.opt.examples.webapp.configuration;
2.
3.  import de.espirit.firstspirit.module.AbstractWebApp;
4.
5.  /**
6.   * We need to implement the web application interface for your webapp
     * component. More advanced webapplication will use the methods to
     * install/update/delete additional elements.
7.   */
8.  public class WebApp extends AbstractWebApp {
9.
10. /**
11. * This method will be called if the component has been installed
    * successfully.
12. * Use it to install additional elements
```

```
13.     */
14.         @Override
15.         public void installed() {
16.             super.installed();
17.         }
18.
19.         /**
20.          * Called when component was uninstalled.
21.          * Use this method to cleanup any files that might have been
             * created by your component.
22.          */
23.         @Override
24.         public void uninstalling() {
25.             super.uninstalling();
26.         }
27.
28.         /**
29.          * Called when component has been updated successfully
30.          */
31.         @Override
32.         public void updated(String oldVersionString) {
33.             super.updated(oldVersionString);
34.         }
35.
36.         @Override
37.         public void createWar() {
38.             super.createWar();
39.         }
40.     }
```

Listing 72: Beispiel WebApp – Implementierung WebApp

3.18.2.2 WebAppConfiguration.java

In dieser Klasse wird die Konfigurationsoberfläche für das Modul definiert. Es besteht aus einem einfachen Swing-Layout und enthält zwei Textfelder, über welche die Werte der `configuration.properties` Datei verändert werden können. Die Implementierung einer Konfigurationsklasse ist optional, kann also entfallen, sofern eine WebApp-Komponente keine Konfigurationsmöglichkeiten zur Verfügung stellen soll.

Die main-Methode dient lediglich der einfacheren GUI-Entwicklung, muss also nicht zwingend implementiert werden.

```
1.  package de.espirit.firstspirit.opt.examples.webapp.configuration;
2.
3.  import de.espirit.common.Logging;
4.  import de.espirit.firstspirit.io.FileHandle;
5.  import de.espirit.firstspirit.module.Configuration;
6.  import de.espirit.firstspirit.module.WebEnvironment;
7.  import net.java.dev.designgridlayout.DesignGridLayout;
8.
9.  import javax.swing.*;
10. import java.awt.*;
11. import java.awt.event.ActionEvent;
12. import java.awt.event.ActionListener;
13. import java.beans.PropertyChangeListener;
14. import java.io.ByteArrayInputStream;
15. import java.io.ByteArrayOutputStream;
16. import java.io.IOException;
17. import java.util.*;
18. import java.util.List;
19.
20. /**
21.  * Implements the configuration dialog
22.  */
23. public class WebAppConfiguration implements
    Configuration<WebEnvironment>{
24.     /**
25.      * name of the configuration file
26.      */
27.     public static final String CONFIGURATION_FILE =
        "configuration.properties";
28.     /**
29.      * name of the configuration property
30.      */
31.     public static final String PROP_ENVIRONMENT = "environment";
32.     public static final String PROP_COUNTER_INITAL_VALUE =
        "counterInitialValue";
33.
34.     private final Properties _config;
35.     private WebEnvironment _env;
36.     private JComponent _gui;
37.
38.     private JTextField _environment;
39.     private JTextField _counterInitalValue;
40.
```

```
41.
42.         public WebAppConfiguration() {
43.             _config = new Properties();
44.         }
45.
46.         public boolean hasGui() {
47.             return true;  // We want to have a GUI
48.         }
49.
50.         public JComponent getGui(final Frame frame) {
51.             if(_gui == null) {
52.                 final JPanel mainPanel = new JPanel();
53.                 final DesignGridLayout layout = new
                    DesignGridLayout(mainPanel);
54.                 mainPanel.setOpaque(false);
55.
56.                 final JLabel headline1 = new JLabel("WebApp
                    Configuration");
57.                 final Font font = headline1.getFont();
58.                 headline1.setFont(font.deriveFont(font.getStyle() ^
                    Font.BOLD));
59.                 layout.row().left().fill().add(headline1);
60.
61.                 final JLabel lEnvironment = new JLabel("Environment");
62.                 _environment = new JTextField(_config.getProperty(
                    PROP_ENVIRONMENT));
63.                 layout.row().grid(lEnvironment).add(_environment, 4);
64.
65.                final JLabel lInitalCount = new JLabel("Counter Inital
                   Value");
66.                 _counterInitalValue = new TextField(_config.getProperty(
                    PROP_COUNTER_INITAL_VALUE));
67.                 layout.row().grid(lInitalCount).add(_counterInitalValue,
                    4);
68.
69.                _gui = mainPanel;
70.             }
71.             return _gui;
72.         }
73.
74.         /**
75.          * load configuration from configuration file
76.          */
```

```
77.         public void load() {
78.
79.             //set default value to PRODUCTION
80.             _config.setProperty(PROP_ENVIRONMENT,"PRODUCTION");
81.             __config.setProperty(PROP_COUNTER_INITAL_VALUE,"0");
82.             try {
83.                 final FileHandle iniFile = getEnvironment().getConfDir().
                     obtain(CONFIGURATION_FILE);
84.                 if(iniFile.isFile()) {
85.                     _config.load(iniFile.load());
86.                 }
87.             } catch (IOException e) {
88.                 Logging.logWarning("Couldn't load configuration file!", e,
                    WebAppConfiguration.class);
89.             }
90.             if(_gui != null) {
91.               _environment.setText(_config.getProperty(PROP_ENVIRONMENT));
92.               _counterInitalValue.setText(_config.getProperty(
                   PROP_COUNTER_INITAL_VALUE));
93.             }
94.         }
95.
96.         /**
97.          * read values from gui and store them into the configuration file
98.          */
99.         public void store() {
100.
101.            if(_gui != null) {
102.                 _config.setProperty(PROP_ENVIRONMENT,
                    _environment.getText());
103.                 _config.setProperty(PROP_COUNTER_INITAL_VALUE,
                    _counterInitalValue.getText());
104.            }
105.
106.            try {
107.                final ByteArrayOutputStream out = new
                    ByteArrayOutputStream();
108.                _config.store(out, "FirstSpirit WebApp Example Module -
                     Configuration");
109.                final FileHandle iniFile =getEnvironment().getConfDir().
                    obtain(CONFIGURATION_FILE);
110.                iniFile.save(new ByteArrayInputStream(out.toByteArray()));
111.            } catch (IOException e) {
```

```
112.                Logging.logWarning("Couldn't store configuration file!",
                    e, WebAppConfiguration.class);
113.            }
114.        }
115.
116.        public Set<String> getParameterNames() {
117.                final Set<String> result = new HashSet<String>();
118.                for (final Enumeration<?> names =
                    _config.propertyNames(); names.hasMoreElements();) {
119.                      result.add(names.nextElement().toString());
120.                }
121.                return result;
122.        }
123.
124.        public String getParameter(final String name) {
125.                return _config.getProperty(name);
126.        }
127.
128.        public void init(final String moduleName, final String
            componentName, final WebEnvironment env) {
129.            _env = env;
130.        }
131.
132.        public WebEnvironment getEnvironment() {
133.            return _env;
134.        }
135.
136.        /**
137.         * Main method for easier gui development.
138.         *
139.         * @paramargs   unused.
140.         */
141.        public static void main(final String[] args) {
142.           final JFrame frame = new JFrame("Configuration");
143.
144.           final WebAppConfiguration configurator = new
               WebAppConfiguration();
145.           final JComponent gui = configurator.getGui(frame);
146.
147.           final JButton closeBtn = new JButton("Close");
148.           closeBtn.addActionListener(new ActionListener() {
149.
150.                public void actionPerformed(final ActionEvent e) {
```

```
151.                        frame.setVisible(false);
152.                        frame.dispose();
153.                }
154.        });
155.
156.        frame.getContentPane().add(gui);
157.        frame.getRootPane().setDefaultButton(closeBtn);
158.        frame.setSize(580, 300);
159.        frame.setDefaultCloseOperation(WindowConstants.EXIT_ON_CLOSE);
160.        frame.setVisible(true);
161.        }
162.
163.  }
```

Listing 73: Beispiel WebApp – Implementierung WebAppConfiguration

3.18.2.3 WebAppModule.java

Mit dieser Klasse kann auf bestimmte Ereignisse, wie Installation, Deinstallation oder Aktualisierung des Modules durch den Benutzer in der Administrationsoberfläche, reagiert werden. Über die Methoden können Änderungen an allen Komponenten des Moduls vorgenommen werden. Da die Beispielimplementierung nur eine Komponente enthält, wurde hier keine Logik implementiert. Wird diese Funktionalität nicht benötigt, kann die Klasse (und der Eintrag in der module.xml) vollständig entfallen.

```
1.    package de.espirit.firstspirit.opt.examples.webapp.configuration;
2.
3.    import de.espirit.firstspirit.module.Module;
4.    import de.espirit.firstspirit.module.ServerEnvironment;
5.    import de.espirit.firstspirit.module.descriptor.ModuleDescriptor;
6.
7.    /**
8.     * You don't need this class if you just want to create a simple
9.    * webapp, but it might be useful if your module will contain multiple
10.   * components.
11.   */
12.   public class WebAppModule implements Module {
13.       /*
14.        *  Initializes this component with the given descriptor and
15.        * environment.
16.        */
17.         public void init(final ModuleDescriptor descriptor, final
```

```
            ServerEnvironment env) {
18.         }
19.
20.       /*
21.        * Use this method to install templates or create other elements
22.        */
23.         public void installed() {
24.         }
25.
26.       /*
27.        * Use this method to uninstall templates and to perform a cleanup
28.        */
29.         public void uninstalling() {
30.         }
31.
32.       /*
33.        * Use this method to update templates or alter configuration
34.        * settings during an update
35.        */
36.         public void updated(final String oldVersionString) {
37.         }
38.
39.         @Override
40.         public String toString() {
41.                return "FirstSpirit WebApp Example Module";
42.         }
43.   }
```

Listing 74: Beispiel WebApp – Implementierung WebAppModule

3.18.2.4 Der Modul-Deskriptor

Der Modul-Deskriptor (module.xml) beschreibt das Modul und die darin enthaltenen Komponenten, sowie deren Resourcen (siehe Kapitel 3.8 Seite 40 und Kapitel 3.9.1.8 Seite 53).

Die module.xml befindet sich unter `examples/webapp/module.xml`.

```
1.    <!DOCTYPE module SYSTEM "../lib/module.dtd">
2.    <module>
3.        <name>FirstSpirit WebApp Example Module</name>
4.        <version>@VERSION@</version>
5.        <description>FirstSpirit WebApp Example Module</description>
6.        <vendor>e-Spirit AG</vendor>
7.        <class>
8.    de.espirit.firstspirit.opt.examples.webapp.configuration.WebAppModule
          </class>
9.          <components>
10.               <web-app>
11.                     <name>FirstSpirit WebApp Example Module</name>
12.                     <description>Web component of FIRSTspirit
                         integration.</description>
13.                     <class>
14.   de.espirit.firstspirit.opt.examples.webapp.configuration.WebApp
15.                     </class>
16.                     <configurable>
de.espirit.firstspirit.opt.examples.webapp.configuration.WebAppConfiguratio
n
                        </configurable>
17.                     <web-xml>web.xml</web-xml>
18.                     <resources>
19.                           <resource>lib/webapp-example-
                              @VERSION@.jar</resource>
20.                     </resources>
21.                     <web-resources>
22.                   <resource>HelloWorld.tld</resource>
23.                   <resource>configuration.properties</resource>
24.                   <resource>
                      lib/webapp-example-@VERSION@-webapp.jar
                      </resource>
25.                       </web-resources>
26.               </web-app>
27.       </components>
28.   </module>
```

Listing 75: Beispiel WebApp – Modul-Deskriptor

3.18.3 Anmerkungen zum Ant-Build-File

Im Rahmen der Beispielimplementierung wurden Ant-Tasks erstellt, die das notwendige FSM-Archiv erstellen.

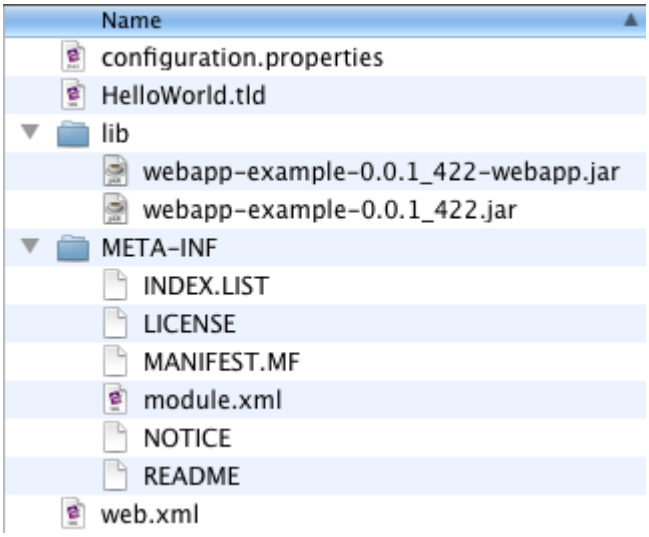


Abbildung 3-16: Beispiel WebApp – Verzeichnisstruktur FSM

Das FSM kann mittels `ant assemble-fsm` erzeugt werden.

3.18.4 Installation des Modules

Das erzeugte FSM-Archiv kann, wie jedes andere Modul, über die FirstSpirit Server- und Projektkonfiguration installiert und konfiguriert werden (siehe FirstSpirit Handbuch für Administratoren, Kapitel 7.3.14 Module und Kapitel 7.3.16 Web-Applikationen).

3.19 Beispiel: Einflussnahme auf die URL-Erzeugung (Suchmaschinenoptimierung)

FirstSpirit unterscheidet bei der Benennung von Objekten strikt zwischen Anzeigenamen (nicht eindeutig, optional mehrsprachig pflegbar, mit Unicode-Unterstützung) und Referenznamen (eindeutig innerhalb des Namensraumes, eingeschränkt auf Buchstaben und Zahlen, d.h. kein Unicode-Support). Während die Anzeigenamen für die redaktionelle Arbeit relevant sind und jederzeit durch den Redakteur verändert werden können, werden Referenznamen in der Regel nur vom Vorlagenentwickler oder für systeminterne Aktionen benötigt und können nicht (oder nur mit großem Aufwand) verändert werden.

Diese zweischichtige Benennung hat sich in der Praxis bewährt, führt aber dazu, dass an einigen Stellen auf Referenznamen zurückgegriffen werden muss. So dürfen beispielsweise URLs laut Spezifikation nur US-ASCII-Zeichen beinhalten, während nicht-ASCII-Zeichen nur per UTF-8 enkodiert werden können. Diese Strukturen basieren daher in FirstSpirit auf Referenznamen und können aus diesem Grund vom Redakteur nicht vollständig beeinflusst werden.

Mit FirstSpirit Version 5.0 wurde infolgedessen eine Möglichkeit implementiert, mit der Redakteure URLs stärker als bisher beeinflussen und so beispielsweise Suchmaschinenoptimierung (SEO) betreiben oder auch mehrsprachige URLs erzeugen können, z. B.:

http://domain.de/events/conference2012.html
http://domain.de/veranstaltungen/konferenz2012.html

Dazu wurden Schnittstellen und eine neue Referenz-Implementierung eingeführt, die die Möglichkeit bieten, unterschiedliche Pfadstrategien zur URL-Erzeugung in FirstSpirit einzubinden. Die Referenz-Implementierung liest die URLs aus einer Persistenzstruktur (UrlRegistry) bzw. speichert neu erzeugte URLs dort. Die Erzeugung der URLs wird an eine `UrlFactory` (Beschreibung zum Interface siehe Kapitel 3.19.1, Seite 219) delegiert. Der berechnete Wert wird anschließend in der UrlRegistry gespeichert. Der Wert (URL) muss innerhalb des Projektes eindeutig sein.

Neben der Standardfunktionalität zur Verbesserung der URL-Erzeugung (siehe FirstSpirit Release Notes zur Version 5.0), können diese Schnittstellen verwendet werden, um neue kundenspezifische Pfadstrategien zu implementieren und als Modul in FirstSpirit zu integrieren.

Die nachfolgenden Kapitel beschreiben die von FirstSpirit bereitgestellten

Schnittstellen und stellen die erweiterte Implementierung der `UrlFactory`-Schnittstelle vor. Alle nachfolgend vorgestellten Beispiele stammen aus der Referenz-Implementierung `AdvancedUrlFactory` (siehe Kapitel 3.19.3 Seite 225), die im Lieferumfang von FirstSpirit 5.0 enthalten ist und als Vorlage für die Implementierung kundenspezifischer Module dient.

Alle nachfolgend vorgestellten Interfaces sind Bestandteil der FirstSpirit Developer-API. Im Gegensatz zur Access-API unterliegt die Developer-API geringeren Stabilitätsauflagen: Die Developer-API ist innerhalb einer Minor-Versionslinie stabil, d.h. dass Änderungen bei einem Minor-Versionswechsel durchgeführt werden dürfen.

3.19.1 Das Interface URLFactory

Package: `de.espirit.firstspirit.generate`

URLs werden bei der Generierung eines Projektknotens erzeugt. Regulär werden die URL-Pfade dabei aus den Referenznamen der beteiligten Objekte gebildet, für eine Seitenreferenz also aus dem Referenznamen der Seitenreferenz und den Referenznamen der übergeordneten Menüebenen. Über die Schnittstelle `UrlFactory` kann die URL-Erzeugung nun beeinflusst werden. Sie ermöglicht beispielsweise die Verwendung von Anzeigenamen zur Erstellung sprachabhängiger URLs. Es ist aber auch möglich, Verzeichnisstrukturen für den Webserver anzulegen, die komplett von der Struktur des Projekts abweichen.

So können z.B. anstatt der folgenden URLs, in denen zur Andeutung der Inhaltssprache entsprechende Ordner (z.B. „de“) in die Hierarchie eingefügt, die URL-Bestandteile aber immer mittels Referenznamen gebildet wurden,

http://domain.de/de/events/konferenz2012.html und
http://domain.de/en/events/konferenz2012.html

URLs mit sprachabhängigen Hierarchiebestandteilen unter Verwendung von Anzeigenamen erzeugt werden:

http://domain.de/veranstaltungen/konferenz2012.html und
http://domain.de/events/conference2012.html

Das Interface `UrlFactory` dient zur Erzeugung von URLs für Medien, Medien-Ordner, Menüebenen und Projektinhalten vom Typ `ContentProducer` (eine Erweiterung des Interfaces IDProvider). Die erzeugten URLs können auf den

entsprechenden Projektinhalten über die Methode `String getStoredUrl(…)` ausgelesen werden.

Das Interface spezifiziert folgende Methoden:

- `void init(final Map<String, String> settings, PathLookup pathLookup)`: Initialisierungs-Methode (zur Initialisierung von Komponenten siehe Kapitel 3.4 Seite 37). Übergeben werden die Konfigurationseinstellungen, die innerhalb des Modul-Deskriptors im Abschnitt `<configuration/>` definiert sind, im Parameter `settings`. Den Schlüssel bildet der jeweilige Tag-Name (umgewandelt in Kleinbuchstaben), der Wert dem jeweiligen, im Tag-Abschnitt enthaltenen Inhalt, also <key>text</key>. Sollen bei der Berechnung der URLs manuell definierte Pfade für alle Vaterelemente berücksichtigt werden, muss zudem eine Instanz vom Typ `PathLookup` übergeben werden (siehe Kapitel 3.19.2 Seite 222).
- `String getUrl(ContentProducer node, TemplateSet templateSet, Language language, PageParams pageParams)`: Die Methode berechnet den URL-Pfad für den übergebenen Projektknoten vom Typ `ContentProducer`. Außerdem wird der Parameter `language` übergeben, der die Projektsprache definiert, für die ein Knoten gelesen werden soll, sowie die Parameter `templateSet` für einen Vorlagensatz und `pageParams` mit Einstellungen für Knoten, die mehrseitige Anzeigen bewirken. Die Methode liefert einen auf den übergebenen Parametern basierenden URL-Pfad, der mit einem Schrägstrich beginnt und mindestens einen Dateinamen mitsamt Erweiterung enthält.
- `String getUrl(Media node, Language language, Resolution resolution)`: Diese Methode berechnet den URL-Pfad für einen übergebenen Projektknoten vom Typ Media. Zusätzlich werden als Parameter ein `Language`-Objekt übergeben, der die Projektsprache definiert, für die die Mediendatei gelesen werden soll, sowie ein `Resolution`-Objekt, das bei einem Bildknoten die Zielauflösung angibt; `language` kann bei sprachunabhängigen Medien den Wert `null` haben, während `resolution` bei Dateiknoten `null` ist. Diese Methode liefert ebenfalls einen auf den übergebenen Parametern basierenden URL-Pfad, der mit einem Schrägstrich beginnt und mindestens einen Dateinamen mit Erweiterung beinhält.

Die von den Methoden `getUrl(…)` zurückgelieferten URLs werden für das Element, mit der durch die Parameter angedeuteten Konstellation, in der UrlRegistry gespeichert und in zukünftigen Generierungsaufträgen wiederverwendet.

Sobald für ein Element in einer bestimmten Parameterkonstellation eine gespeicherte URL in der UrlRegistry vorliegt oder per manueller URL-Einstellung im JavaClient definiert wird, wird dieser gespeicherte Wert verwendet; die `UrlFactory`-Implementierung wird für dieses Element nur dann erneut abgefragt, wenn die gespeicherten URLs des Elements aus der Registry oder den URL-Einstellungen gelöscht werden.

Klassen, die das Interface `UrlFactory` implementieren, müssen im Moduldeskriptor (siehe auch Kapitel 3.14.10 Seite 164) aufgeführt werden, um in FirstSpirit verwendbar zu sein. Hierbei wird in einer Public-Komponente immer der FirstSpirit-interne Container `UrlCreatorSpecification` als Klasse referenziert, während der vollständige Klassenname (inklusive Package-Pfad) der `UrlFactory`-Implementierung als Parameter im Block `<configuration>` angegeben wird. Weitere Parameter, die innerhalb der Implementierung ausgewertet werden, können ebenfalls im Konfigurationsblock definiert werden; diese weiteren Parameter werden der `init(…)`-Methode dann als Objekt `settings` übergeben.

```
1.     <module>
2.       <components>
3.         <public>
4.           <name>{name}</name>
5.           <class>
         de.espirit.firstspirit.generate.UrlCreatorSpecification
       </class>
6.           <configuration>
7.             <UrlFactory>{fully-qualified class name}</UrlFactory>
8.             <!-- insert parameters for your implementation here, see
 init(Map, PathLookup) -->
9.           </configuration>
10.        </public>
11.      </components>
12.    </module>
```

Listing 76: Beispiel URL-Erzeugung – Moduldeskriptor mit Angabe einer `UrlFactory`-Implementierung

3.19.2 Das Interface PathLookup

Package: `de.espirit.firstspirit.generate`

Im FirstSpirit JavaClient können nicht nur benutzerdefinierte URLs bzw. Pfade zu Projektknoten, wie Medien oder Seitenreferenzen definiert werden, sondern auch benutzerdefinierte Pfade zu hierarchisch übergeordneten Elementen, also zu Ordnern der Medien- und der Struktur-Verwaltung. Die Schnittstelle `PathLookup` kann verwendet werden, um diese Pfade während der Erzeugung der URL eines untergeordneten Objekts zu berücksichtigen.

Wird beispielsweise für einen Ordner in der Struktur-Verwaltung zusätzlich zu dem definierten Anzeigenamen „Startseite“ der Menüname „Willkommen“ vergeben, so soll sich dies auch auf die URLs aller Menübenen und Seitenreferenzen auswirken, die unterhalb dieser Menüebene liegen. Aus

- http://domain.de/de/startseite/konferenz2012.html

wird also

- http://domain.de/de/willkommen/konferenz2012.html

Um dies zu ermöglichen, wird beim Aufruf der Methode `UrlFactory.init(..)` eine Instanz von `PathLookup` übergeben:

```
1.    public class AdvancedUrlFactory implements UrlFactory {
2.
3.    private PathLookup _pathLookup;
4.
5.      public void init(final Map<String, String> settings, final
        PathLookup pathLookup) {
6.          _pathLookup = pathLookup;
7.          ...
8.       }
9.     ...
10.   }
```

Listing 77: Beispiel URL-Erzeugung – Übergabe von `PathLookup` bei Initialisierung

Das Interface bietet Zugriff auf die folgende Methode:

- `@Nullable String lookupPath(IDProvider folder, Language language, @Nullable TemplateSet templateSet)`: Die Methode ist zuständig für das Auslesen eines Pfades, der für einen übergeordneten Projektknoten (Instanzen vom Typ `PageRefFolder` oder `MediaFolder`) im JavaClient definiert wurde. Dazu wird der gewünschte Projektknoten vom Typ `IDProvider` übergeben. Außerdem wird der Parameter `language` übergeben, der die Projektsprache definiert, für die ein Knoten gelesen werden soll und optional der Parameter `templateSet` für einen Vorlagensatz. Die Methode liefert als Rückgabewert:
  - den vordefinierten Pfad für den übergebenen Projektknoten als String (sofern ein Pfad gespeichert wurde),
  - `null`, falls für das angefragte Objekt bisher kein Pfad gespeichert wurde,
  - `null`, falls es sich nicht um ein Objekt vom Typ `MediaFolder` bzw. `PageRefFolder` handelt,
  - einen Leerstring, wenn es sich beim angefragten Objekt um den Wurzelknoten der Verwaltung handelt und keine vordefinierte URL zu diesem Wurzelknoten gespeichert wurde.

Der Pfad, der von der Methode `lookupPath(…)` zurückgegeben wird, enthält in keinem Fall einen abschliessenden Schrägstrich - wird der Pfad für einen Ordner angefragt, muss zum Anfügen eines Dateinamens oder weiteren Pfadbestandteils vor der weiteren Bearbeitung ein Schrägstrich an diesen Pfad angehängt werden.

Die über `PathLookup.lookupPath(…)` ausgelesenen, vordefinierten Pfade können anschließend bei der Erzeugung der URLs untergeordneter Projektinhalte über die gesamte Vaterkette berücksichtigt werden (Beispiel aus der Referenz-Implementierung `AdvancedUrlFactory`):

```
1.    public class AdvancedUrlFactory implements UrlFactory {
2.
3.     private PathLookup _pathLookup;
4.    //Step 1 init()
5.      public void init(final Map<String, String> settings, final
        PathLookup pathLookup) {
6.          _pathLookup = pathLookup;
```

```
7.            ...
8.          }
9.       ...
10.    //Step 2: getUrl()
11.     public String getUrl(final ContentProducer contentProducer,
        final TemplateSet templateSet, final Language language, final
        PageParams pageParams) {
12.           ...
13.           final StringBuilder buffer = new StringBuilder(0);
14.           final String path =
              _pathLookup.lookupPath(contentProducer, language,
              templateSet);
15.           if (path != null) {
16.             // write path to buffer
17.              ...
18.           } else {
19.           // execute recursive method to build a slash-delimited path for
              the provided folder a it's parent chain. For each folder on the
              chain this methods calls getName(folder, language). For the
              root folder (folder.getParent() == null) the constructed path
              is empty. The constructed path will be appended to the provided
              StringBuilder.
20.              collectPath(contentProducer.getParent(), language,
                 templateSet, len, buffer);
21.           }
22.           ...
23.       return buffer.toString();
24.       }
25.    ...
26.    }
```

Listing 78: Beispiel URL-Erzeugung – `PathLookup` verwenden

In der Implementierung `AdvancedUrlFactory` wird über Methode `getUrl(…)`, der vordefinierte URL-Pfad eines Projektknotens ausgelesen. Dazu wird die Methode `lookupPath(…)` auf der bei der Initialisierung erzeugten Instanz von `PathLookup` aufgerufen, die rekursiv über die gesamte Vaterkette des Projektknotens läuft und den vordefinierten Pfad (sofern vorhanden) oder den Anzeigenamen des jeweiligen Vaterknotens ausliest. Alle so ausgelesenen Pfadfragmente werden über die Methode `getUrl(…)` zu einem neuen URL-Pfad zusammengesetzt.

3.19.3 Beispiel: Referenz-Implementierung AdvancedUrlFactory

Die `UrlFactory`-Implementierung `AdvancedUrlFactory`, die Bestandteil der Standard-FirstSpirit-Serverinstallation ist, setzt eine Pfadstrategie um, in der Pfad- und Dateinamenbestandteile der URL mittels sprachabhängiger Anzeigenamen gewählt werden. Somit ist es auch möglich, URLs zu erstellen, die Unicode-Zeichen beinhalten; beim Aufruf einer solchen URL muss ein Browser dementsprechend die Enkodierung solcher Sonderzeichen in UTF-8 beherrschen.

Die von der `AdvancedUrlFactory` generierten Pfade entsprechen folgenden Kriterien:

- Die Pfad- und Dateinamenbestandteile werden mittels der sprachabhängigen Anzeigenamen der Elemente gewählt.
- Sprachunabhängige Medienelemente sowie Ordner der Medien-Verwaltung werden anhand der Anzeigenamen in der Mastersprache des Projekts benannt.
- Für Seitenreferenzen, die mittels Content Projektion dafür konfiguriert sind, einzelne Datensätze pro Seite einzubinden, können Dateinamen basierend auf Inhalten der jeweiligen Tabelle verwendet werden. Hierzu muss im Feld „Variable für Text der Menü-Übersicht (Sitemap)“ in der Karteikarte „Daten“ der Seitenreferenz eine Spalte der Tabelle ausgewählt werden.
- Die URLs, die für Projektelemente gespeichert werden, entsprechen der finalen Verzeichnis- und Dateistruktur des generierten Projekts, relativ zum Generierungsverzeichnis.
- Da Anzeigenamen der Elemente zur Generierung der URLs verwendet werden, können sowohl Pfadelemente als auch Dateinamen UTF-8-Zeichen beinhalten. Zeichen, die in den meistverwendeten Dateisystemen für besondere Zwecke reserviert sind, werden in den Namensbestandteilen der URLs mit Bindestrichen (-) ersetzt. Die URL-Bestandteile werden in dieser Implementierung *nicht* in Kleinschreibung umgewandelt.

Da die Klasse `AdvancedUrlFactory` Bestandteil der Kernfunktionalität von FirstSpirit 5.0 ist, ist der Quellcode unter dem Namen `UrlFactoryExample` im Zip-Archiv zum Modul-Entwicklerhandbuch (MDEV_modexamples.zip - siehe Online-Dokumentation FirstSpirit, Seite „Dokumentation / Für Entwickler“) enthalten. In den nachfolgenden Beispielen wird der Name `UrlFactoryExample` verwendet.

- Klassendefinition

  Die Klasse `UrlFactoryExample` implementiert das Interface `UrlFactory`. Um Daten, die nur der Methode `init(…)` zur Verfügung gestellt werden, zu persistieren, werden klasseninterne Felder zur Speicherung eines `PathLookup`-Objekts sowie der Konfigurationseinstellung `useWelcomeFilenames` (gesetzt in der Datei `module.xml`) definiert.

```
public class UrlFactoryExample implements UrlFactory {

    // Felder für Persistenz während des Objektlebenslaufs.
    private PathLookup _pathLookup;
    private boolean _useWelcomeFilenames;

    // Methoden werden im nachfolgenden Abschnitten behandelt.

}
```

- `public void init(Map<String, String>, PathLookup)`:

  Die Methode `init(…)` wird jeweils nach Instanziierung eines `UrlFactory`-Objekts aufgerufen, um das Objekt mit während einer Generierung unveränderlichen Daten zu initialisieren. Beim Aufruf werden als Parameter ein `Map`-Objekt, mit in der Komponentendefinition in der Datei `module.xml` angegebenen Einstellungen sowie ein `PathLookup`-Objekt, das zur Abfrage von benutzerdefinierten URLs auf Store-Verzeichnissen verwendet werden kann, bereitgestellt.

- `public String getUrl(final ContentProducer contentProducer, final TemplateSet templateSet, final Language language, final PageParams pageParams)`:

  Diese Variante der Methode `getUrl(…)` wird verwendet, um für Elemente der Struktur-Verwaltung, die Inhalte basierend auf Vorlagen erzeugen, URLs abzufragen. Beispielsweise verweisen Seitenreferenzen auf Seiten der Inhalte-Verwaltung, welche auf Vorlagen basieren und je Projektsprache und Vorlagensatz unterschiedliche Inhalte erzeugen können.

  Dieser Methode werden als Parameter ein Store-Element vom Typ `ContentProducer`, der angefragte Vorlagensatz sowie die angefragte Projektsprache übergeben, für die eine URL erstellt werden soll. Zusätzlich werden—wenn verfügbar—Seitenparameter, die Informationen zu einer Content Projection beinhalten können, übergeben.

  Im Verlauf des Algorithmus wird zunächst mittels des `PathLookup`-Objekts

geprüft, ob für das Store-Element und die Kombination auf Vorlagensatz und Projektsprache eine gespeicherte URL vorliegt. Ist dem so, wird diese URL verwendet und zurückgegeben. Liegt keine gespeicherte URL vor, wird dieselbe Prüfung für das Elternobjekt—zumeist ein Ordner—durchgeführt; im Fall, dass auf dem Elternobjekt eine gespeicherte URL vorliegt, wird diese URL als Pfadbestandteil verwendet und dann per `getName(…)` ein passender Dateiname, später die aus dem Vorlagensatz stammende Dateityperweiterung angehängt. Kann weder auf dem Store-Element selbst noch auf dem Elternelement eine gespeicherte URL ausgemacht werden, wird der Pfad mittels `collectPath(…)` festgestellt und dann ebenfalls ein Dateiname per `getName(…)` und die Dateityperweiterung aus dem Vorlagensatz ermittelt und zu einer URL zusammengefügt.

Die von dieser Methode zurückgegebene URL soll eine relative Pfadangabe sowie einen Dateinamen inklusive Dateityperweiterung beinhalten, beginnend mit einem Schrägstrich, z.B.

```
/ordner1/ordner2/datei.ext
```

wobei in dieser URL `datei` den Anzeigenamen einer Seitenreferenz repräsentieren, `ordner1` und `ordner2` die Menünamen der beiden, der Seitenreferenz übergeordneten Seitenreferenzordner darstellen können. Die Dateityperweiterung `ext` stammt in diesem Beispiel aus der Definition des angefragten Vorlagensatzes.

- `public String getUrl(final Media node, @Nullable final Language language, @Nullable final Resolution resolution)`:

  Die auf Elemente aus der Medien-Verwaltung spezialisierte Variante der Methode `getUrl(…)` wird für Medien-Elemente aufgerufen und erhält neben dem Medienelement selbst die Projektsprache sowie - bei Bildelementen - die Zielauflösung, für deren Kombination eine URL erstellt werden soll.

  Die Anforderungen an die zurückgegebene URL sind dieselben wie die der `getUrl(…)`-Variante für Seitenreferenzen.

- `private String getName(final ContentProducer contentProducer, final TemplateSet templateSet, final Language language, final PageParams pageParams)`:

  Diese Methode generiert anhand eines `ContentProducer`-Objekts einen passenden Dateinamen für die Kombination aus Vorlagensatz, Projektsprache und Seitenparameter. Der Aufruf dieser Methode geschieht während der

Ermittlung einer Seitenreferenz-URL, der zurückgelieferte Dateiname wird schliesslich in der von `getUrl(ContentProducer, TemplateSet, Language, PageParams)` erzeugten URL verwendet.

Wird durch das als Parameter übergebene PageParams-Objekt angedeutet, dass eine URL für eine Detailseite eines Datensatzes (Content-Projektion mit einem Datensatz pro Anzeigeseite) angefragt wird, so ermittelt diese Methode, ob auf der aktuellen Seitenreferenz eine Tabellenspalte in der Einstellung „Variable für Text der Menü-Übersicht (Sitemap)“ gewählt ist - in diesem Fall wird der Inhalt dieser Spalte für die angefragte Reihe der Tabelle zur Generierung eines Dateinamens erzeugt.

Wurde in der Datei `module.xml` der Konfigurationsparameter `useWelcomeFilenames` auf `yes` oder `true` gesetzt, wird für Seitenreferenzen, die als Startseite eines Ordners der Struktur-Verwaltung markiert sind, automatisch der Dateiname „index“ zurückgegeben. So kann mit passender Webserver-Konfiguration z.B. die URL http://www.domain.de/produkte/ verwendet werden, um die Startseite des Ordners, die den Dateinamen index.html erhielt, anzufragen.

In dieser Implementation wird die Dateityperweiterung innerhalb der `getUrl(…)`-Methoden ermittelt; `getName(…)` ist also nur dafür zuständig, einen Dateinamen ohne Erweiterung zu ermitteln.

- `private String getName(final IDProvider node, final Language language)`:

  Die Variante `getName(IDProvider, Language)` wird innerhalb der Klasse `UrlFactoryExample` dazu verwendet, anhand sprachabhängiger Anzeigenamen eines StoreElements einen Dateinamen zurückzuliefern.

  Wie die Methode `getName(ContentProducer, TemplateSet, Language, PageParams)` auch, ist diese Methode nur dafür zuständig einen Dateinamen ohne Dateityperweiterung zu liefern.

- `final void collectPath(final IDProvider folder, final Language language, @Nullable final TemplateSet templateSet, final int length, final StringBuilder collector)`:

  Diese Methode ermittelt durch rekursive Aufrufe einen Pfad zum (in den Parametern) angegebenen Ordner `folder`. Hierbei wird die Elternkette des Ordners bis hin zum Stammelement der jeweiligen Verwaltung abgefragt. Kann

für den behandelten Ordner eine gespeicherte URL festgestellt werden, wird die Rekursion abgebrochen, die gespeicherte URL wird daraufhin als Anfang des von der äusseren Methodeninstanz der Rekursion Pfades verwendet.

- `String getExtension(final Media media, @Nullable final Language lang, @Nullable final Resolution resolution)`:

  Die Methode `getExtension(…)` ermittelt eine passende Dateityperweiterung für Medienelemente.

- `final String cleanup(String name)`:

  Um die Verwendung von reservierten (in den meistverwendeten Dateisystemen) oder in URLs nicht erlaubten Zeichen in der finalen URL zu vermeiden, bietet diese Methode die Möglichkeit, solche Zeichen durch jeweils einen Bindestrich (-) zu ersetzen. Dazu wird die in der Klasse definierte Konstante `SPECIAL_CHARS` verwendet.

- `private static String resolve(Entity entity, final String varName, final Language language, final String defaultLabel)`:

  Diese Methode bietet eine Hilfestellung, um den Inhalt einer im Parameter `varName` namentlich angegebenen Tabellenspalte auszulesen. Sie wird von `getName(ContentProducer, TemplateSet, Language, PageParams)` verwendet, um beim Vorliegen einer Sitemap-Variable, den Dateinamen für die Detailansicht eines Datensatzes auf dem von `resolve(…)` zurückgegebenen `String` zu basieren.

3.20 Namensgleichheit bei Modul-Ressourcen (z.B. Zip-Exportdateien)

Existieren verschiedene Module mit namensgleichen Ressourcen, z.B. `myZipExport.zip` in Modul01 und Modul02 z.B. jeweils in den Modulverzeichnissen `files` innerhalb eines FSM-Archives, wird durch den Server-Classloader die erste gefundene Ressource mit dem Dateinamen `myZipExport.zip` geladen, also analog zur Java-VM. Wenn mehrere gleichnamige Jars im Classpath liegen, gewinnt die erste gefundene Ressource. Grundlegend sind Modul-Ressourcen systemweit verfügbar. D.h., sie werden in ein temporäres Verzeichnis (eines pro Modul) entpackt und sind dann über den Server-ClassLoader erreichbar. Das führt dazu, dass bei Namensgleichheit von Dateien das erste Modul gewinnt bzw. dessen Ressource `myZipExport.zip` „gewinnt“.

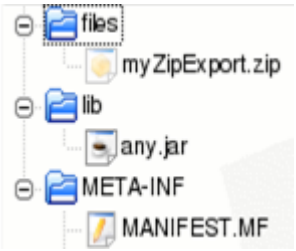


Abbildung 3-17: Namensgleiche Modul-Ressourcen

Um diese Limitierung zu umgehen, ist der empfohlene Weg, die Dateien mit ins Jar neben die Klasse zu legen, die diese Dateien (`myZipExport.zip`) benötigt. Mit `MyClass.class.getRessourceAsStream(...)` können diese Ressourcen anschließend konfliktlos geladen werden, in diesem Fall also `ZipImporter.class.getResourceAsStream( myZipExport.zip);`.

Nicht zu verwechseln mit getResource(…); hier wird eine URL zurückgegeben, welche Remote auf dem FirstSpirit-Server nicht zum temporären Verzeichnis umgesetzt wird.

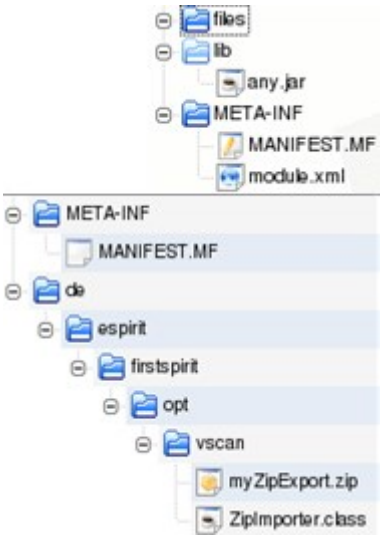


Abbildung 3-18: Laden namensgleicher Modul-Ressourcen

3.21 Erzeugung von FSM-Archiven (.fsm)

```
1.    <target name="main-fsm" depends="main-jar " description="Builds the
 main module file (*.fsm).">
2.            <mkdir dir="/tmp/myModuleName/lib"/>
3.            <mkdir dir="/tmp/myModuleName/META-INF"/>
4.            <copy file="Path to the previous created Jar
 File/myModuleName.jar" todir="/tmp/myModuleName/lib"
 preservelastmodified="true" overwrite="true" />
5.            <copy file="module.xml" tofile="/tmp/myModuleName/META-
 INF/module.xml" overwrite="true">
6.                <filterset>
7.                    <filter token="VERSION" value="1.1.1"/>
8.                </filterset>
9.            </copy>
10.           <jar jarfile="Output dir path/myModuleName.fsm"
 basedir="/tmp/myModuleName" excludes="**/*.dependency" duplicate="preserve"
 keepcompression="true"/>
11.   </target>
```

Listing 79: FSM-Archiv-Erzeugung – build.xml

Ein komplettes Beispiel einer build.xml Datei findet sich in Kapitel 3.14.11 (Seite 165).

3.22 Signieren von Modulen – Jar-Archiv-Klassen

Signierte Module werden bei der Installation überprüft und gegebenenfalls zurückgewiesen. Die Signierungs-Operation lässt sich beispielsweise mit folgendem Ant-Aufruf in die build.xml (Kapitel 3.14.11 Seite 165) integrieren.

```
1.    <property name="signkey" value="yourKeySigningCompany"/>
2.    <signjar jar="themodule.jar" alias="${signkey}" storepass="yourPass"
keystore="yourKeyFile.jks"/>
```

Listing 80: Signieren von Modulen mit einer Ant-Task

alias	Auswahl des Private-Keys (Zertifikat) anhand des eindeutigen Bezeichners innerhalb der Keystore-Datei.
storepass	Passwort für die Keystore-Integrität (Private-Key Passwort)
keystore	Key-Archive („Schlüsselbund"), Keystore-Datei, die ggf. mehrere Zertifikate enthält.

3.23 Internationalisierung von Modulen – i18n

Generell ist die aktuelle selektierte Sprache des FirstSpirit JavaClients oder der Server- und Projektkonfiguration über `Locale.getDefault()` verfügbar.

Eine Beispiel-Implementierung könnte wie folgt aussehen:

```
1.    package de.espirit.firstspirit.opt.vscan.resources;
2.
3.    import de.espirit.common.base.Logging;
4.    import javax.swing.Icon;
5.    import javax.swing.ImageIcon;
6.    import java.awt.Image;
7.    import java.awt.Toolkit;
8.    import java.io.IOException;
9.    import java.io.InputStream;
10.   import java.util.Locale;
11.   import java.util.MissingResourceException;
12.   import java.util.ResourceBundle;
13.
14.   /**
15.    * $Date: 2008-05-26 15:08:34 +0200 (Mo, 26 Mai 2008) $
16.    *
17.    * @version $Revision: 22537 $
18.    */
```

```
19.    public final class ModuleResources {
20.
21.        public static final Class LOGGER = ModuleResources.class;
22.
23.        private static volatile ResourceBundle _bundle;
24.        private static final String LOCALE_RESOURCES_PKG =
 "de.espirit.firstspirit.opt.vscan.resources.locale.Messages";// NON-NLS
25.        private static final String ICON_RESOURCES_PKG =
 "/de/espirit/firstspirit/opt/vscan/resources/icons";// NON-NLS
26.        private static final byte[] BYTE = new byte[0];
27.    ================================================================
28.
29.
30.
31.        private ModuleResources() {
32.        }
33.    ================================================================
34.
35.
36.
37.        public static ResourceBundle getResourceBundle() {
38.            Logging.logInfo("Loading locale properties for '" +
 Locale.getDefault() + ")", LOGGER);// NON-NLS
39.
40.            if (_bundle != null) {
41.                return _bundle;
42.            }
43.
44.            //noinspection UnusedCatchParameter
45.            try {
46.                _bundle = ResourceBundle.getBundle(LOCALE_RESOURCES_PKG,
 Locale.getDefault());
47.            } catch (MissingResourceException e) {
48.                throw new MissingResourceException("Missing Resource
 bundle: " + Locale.getDefault() + " ", LOCALE_RESOURCES_PKG, "");
49.            }
50.
51.            return _bundle;
52.        }
53.    ================================================================
54.
55.
56.
```

```
57.         public static ResourceBundle getResourceBundle(final String
 localeResourceFolder) {
58.             Logging.logInfo("Loading locale properties for '" +
 Locale.getDefault() + "'", LOGGER);// NON-NLS
59.             //noinspection UnusedCatchParameter
60.             try {
61.                 _bundle = ResourceBundle.getBundle(localeResourceFolder,
 Locale.getDefault());
62.             } catch (MissingResourceException e) {
63.                 throw new MissingResourceException("Missing Resource
 bundle: " + Locale.getDefault() + " ", localeResourceFolder, "");
64.             }
65.
66.             return _bundle;
67.         }
68.     ================================================================
69.
70.
71.
72.         @SuppressWarnings({"UnusedCatchParameter"})
73.         public static String getString(final String key) {
74.             try {
75.                 if (_bundle == null) {
76.                     getResourceBundle();
77.                 }
78.                 return _bundle.getString(key);
79.             } catch (MissingResourceException e) {
80.                 throw new MissingResourceException("Missing Resource: " +
 Locale.getDefault() + " - key: " + key + "  - resources: " +
 LOCALE_RESOURCES_PKG, LOCALE_RESOURCES_PKG, key);
81.             } catch (NullPointerException e) {
82.                 throw new NullPointerException("No bundle set: use
 ModuleResources.getResourceBundle().getString(...)");
83.             }
84.
85.         }
86.     ================================================================
87.
88.
89.
90.         private static InputStream getResourceStream(final String
 iconResourcePkg, final String filename) {
91.             String iconResourcePkg1 = iconResourcePkg;
```

```
92.             if (iconResourcePkg1.startsWith("/")) {
93.                 iconResourcePkg1 = iconResourcePkg1.replaceFirst("/", "");
94.             }
95.
96.             final String resname = "/" + iconResourcePkg1.replace('.',
 '/') + "/" + filename;
97.             final Class clazz = ModuleResources.class;
98.
99.             return clazz.getResourceAsStream(resname);
100.        }
101.    ================================================================
102.
103.
104.
105.    }
```

Listing 81: Internationalisierung ModuleResources.java

(siehe Datei "ModulResources.java", enthalten in der ZIP-Datei mit der Beispiel-Implementierung, FirstSpirit Online-Dokumentation, Kapitel „Dokumentation" / „Für Entwickler").

Ein exemplarisches Anwendungsbeispiel für die Nutzung findet sich in der Konfigurationsoberflächen-Klasse (`VScanServiceConfigPanel`, siehe Seite 189, Klassen-Beschreibung VScanServiceConfigPanel).

```
ModuleResources.getString("fs-
resource.module.vscan.admin.gui.VScanServiceConfigPanel_EngineSetu
p")
```

Hierbei werden immer die Ressourcen aus dem Package `de.espirit.firstspirit.opt.vscan.resources.locale` verwendet. Um andere Ressourcen zu nutzen, muss der Pfad hier über die Methode explizit angegeben werden. Hier steht die Methode

```
public static ResourceBundle getResourceBundle(final String
localeResourcePath)
```

zur Verfügung, über die sich ein Package-"Pfad" übergeben lässt. Ein Aufruf würde sich beispielsweise wie folgt darstellen:

```
ModuleResources.getResourceBundle(other.resources.locale).getStrin
g("fs-
resource.module.vscan.admin.gui.VScanServiceConfigPanel_EngineSetu
p")
```

3.24 Icon Ressourcen

Für die Ablage von Bildern ist das Package `de.espirit.firstspirit.opt.vscan.resources` vorgesehen.

```
ModuleResources.loadIcon("myImage.png")
```

Laden der Ressourcen aus dem default-Package für Icons (de.espirit.firstspirit.opt.vscan.resources.icons).

```
ModuleResources.loadIcon("de.espirit.firstspirit.opt.vscan.resources.icons", "myImage.png")
```

Laden der Ressourcen aus einer beliebigen Quelle im JAR order außerhalb des Archivs.

3.25 Text Ressourcen

Mithilfe der Methode loadTextResource können Text-Dateien geladen werden:

```
public static String loadTextResource(final String pkgName, final String filename)
```

3.26 Integration von Eingabekomponenten (Editoren) in den JavaClient

3.26.1 Beispiel Formular-Element (GOM-Form)

Editoren nutzen für die Integration der Eingabekomponente das FirstSpirit GUI Object Model (GOM). Hierbei wird über die Definition eines XML-Identifiers, z.B. `CUSTOM_TEXTAREA` (siehe auch Kapitel 3.11 Seite 38), im Formular-Element (GOM-Form) (`de.espirit.firstspirit.access.store.templatestore.gom.GomFormElement`) die Komponente im FirstSpirit JavaClient eingebunden. Eingabekomponenten in FirstSpirit dienen dazu, das Einpflegen und Bearbeiten von Inhalten für Redakteure so komfortabel wie möglich zu gestalten. Die gewünschten Eingabekomponenten werden vom Vorlagenentwickler im Registerbereich „Formular" der Vorlage eingebunden (siehe auch Kapitel 3.11 Seite 58).

Für die einfache Editoren-Komponente (Kapitel 3.14 Seite 145) stellt sich die GOM-Form (gui.xml) wie folgt dar:

```
1.    <CMS_MODULE>
2.      <CUSTOM_TEXTAREA name="myEditor" maxRows="10" hFill="yes" >
3.        <LANGINFOS>
```

```
4.            <LANGINFO lang="*" label="FirstSpirit Editor Example"/>
5.            <LANGINFO lang="DE" label="DE:FirstSpirit Editor Beispiel"/>
6.            <LANGINFO lang="EN" label="EN:FirstSpirit Editor Example"/>
7.          </LANGINFOS>
8.        </CUSTOM_TEXTAREA>
9.      </CMS_MODULE>
```

Listing 82: Beispiel GOM-Form

Der Parameter `myEditor` ist hier der eindeutige Bezeichner der Komponente innerhalb des GOM und der Ausgabe-Kanäle (beispielsweise HTML, PDF). Weitere Parameter wie `hFill` sind optional, sie finden sich in den Hauptabschnitten der Online Dokumentation für FirstSpirit V4.0[9]' / Vorlagenentwicklung / Formulare.

Form-Elemente müssen ein Fallback-Label definieren ***<LANGINFO lang="*"***

3.27 Modulansicht in der Server -und Projektkonfiguration

Nach erfolgter Installation des zuvor erstellen FSM-Archives stellt sich das installierte Modul in der FirstSpirit Server -und Projektkonfiguration wie folgt dar:

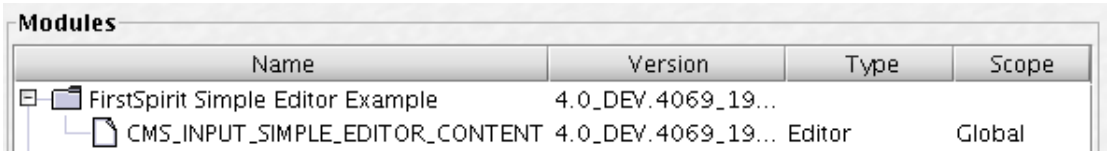


Abbildung 3-19: Modulansicht des installierten Simple Editor Example Moduls in der Server -und Projektkonfiguration

Abbildung 3-20: Mögliche, für das Simple Editor Example Modul ausführbare Aktionen

[9] [4] Online Dokumentation für FirstSpirit – ODFS

3.28 Ansicht Komponente Formular und Ausgabe-Kanäle (bspw. HTML, PDF)

Um die Editor-Komponenten im FirstSpirit JavaClient zur Verfügung zu stellen, wird in der Vorlagen-Verwaltung (JavaClient) das Formular definiert (siehe Kapitel 3.26.1 Seite 236).

Preview | Properties | Form | html (HTML) | PDF (PDF)

```
<CMS_MODULE>

  <CMS_INPUT_SIMPLE_EDITOR_CONTENT name="fs4see" hFill="yes" maxRows="10">
    <LANGINFOS>
      <LANGINFO lang="*" label="FirstSpirit Editor Example"/>
      <LANGINFO lang="DE" label="DE:FirstSpirit Editor Beispiel"/>
      <LANGINFO lang="EN" label="EN:FirstSpirit Editor Example"/>
    </LANGINFOS>
  </CMS_INPUT_SIMPLE_EDITOR_CONTENT>

</CMS_MODULE>
```

Abbildung 3-21: Definition des Formulars für das Simple Editor Example Modul

Preview | Properties | Form | html (HTML) | PDF (PDF)

```
<CMS_HEADER>
</CMS_HEADER>
<div>FirstSpirit4 Editor Example</div>
<p>$CMS_VALUE(fs4see)$</p>
```

Abbildung 3-22: Definition der HTML-Darstellung (Ausgabekanal) für das Simple Editor Example Modul

Preview | Properties | Form | html (HTML) | PDF (PDF)

```
<CMS_HEADER>
</CMS_HEADER>
$CMS_IF(!fs4see.isEmpty)$
  <fo:block font-size="10pt" color="#3864B4" font-weight="bold" space-after="1mm">
   $CMS_VALUE(fs4see)$
  </fo:block>
$CMS_END_IF$
```

Abbildung 3-23: Definition des PDF-Ausgabekanals mittels Formatting Objects Processor innerhalb der FirstSpirit-Template-Syntax

4 Listings

5 Klassen-, Interface-Beschreibungen

6 Abbildungsverzeichnis

7 Referenzen

[1] Developer-API, *http://www.FirstSpirit.de/*, Copyright e-Spirit AG
[2] Access-API, *http://www.FirstSpirit.de/*, Copyright e-Spirit AG
[3] Dokumentation für Administratoren, *http://www.FirstSpirit.de/*, Copyright e-Spirit AG
[4] Online Dokumentation für FirstSpirit – ODFS, *http://www.FirstSpirit.de/*, Copyright e-Spirit AG
[5] Default Policy Implementation and Policy File Syntax, http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/guide/security/PolicyFiles.html, Copyright Sun Microsystems, Inc. All Rights Reserved.
[6] Java Security, http://java.sun.com/javase/6/docs/technotes/guides/deployment/deployment-guide/security.html, Copyright Sun Microsystems, Inc. All Rights Reserved.
[7] JavaTM 2 Platform Security Architecture, http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/guide/security/spec/security-spec.doc.html, Copyright © 1997-2002 Sun Microsystems, Inc. All Rights Reserved.
[8] JavaTM Web Start version 6 Frequently Asked Questions, http://java.sun.com/javase/6/docs/thttp://java.sun.com/javase/6/docs/technotes/guides/javaws/developersguide/faq.htmlechnotes/guides/javaws/developersguide/faq.html, March 2006
[9] JavaTM Network Launching Protocol (JNLP) Specification ("Specification"), http://jcp.org/en/jsr/detail?id=56, Copyright 2005 Sun Microsystems, Inc. All rights reserved.
[10] FirstSpirit Modul-Beispiele auf Basis von Eclipse .classpath, Copyright e-Spirit AG

8 Index