

Mainframe-Zugriff via Java

**Bereitstellen eines Mainframe CICS Programms
über den Mule ESB als Webservice mit
Hilfe von LegStar**

Dipl.-Ing. Frank Rahn

Freiberuflicher Berater für IT-Projekte



<http://www.frank-rahn.de>



Zur Person

Seit 1992 arbeite ich als freiberuflicher unabhängiger Software-Architekt und -consultant.

Seitdem beschäftige ich mich mit dem Entwurf und der Realisierung von Anwendungen und verfüge über umfangreiche Erfahrungen in der Integration von Anwendungen.

Ich berate vornehmlich Finanzdienstleister im Bereich Java EE und lege besonderes Augenmerk auf serviceorientierte Architekturen.



Dipl.-Ing. **Frank Rahn**
Neusser Straße 594
50737 Köln

Tel. +49 221 67771830
Fax +49 221 9742947
Mail frank@frank-rahn.de



Inhalt | Aufgabenstellung

Erstellung eines Integrationservice für den *Mule ESB*

- Schnittstelle soll ein Webservice (SOAP) sein
- Zugriff auf das **Mainframe COBOL CICS** Programm PBK010
- Einsatz des Open Source Tools **LegStar for Mule ESB**
 - Generierung von Transformatoren, die die Daten vom Mainframe (EBCDIC, COMP, etc.) in Java Objekte schreiben
 - Generieren von Adaptern, die das Mainframe Programm über den **IBM CICS Web Support** aufrufen

Informationen | Source Repository | WSDL

- Artikel auf meiner Homepage
 - <http://www.frank-rahn.de/cobol-cics-legstar-mule-esb.html>
- Präsentation auf slideshare
 - <http://de.slideshare.net/frankrahn/cobol-cicsleg-starmuleesb>
- Quellen des Beispiels
 - <https://github.com/frank-rahn/mule/tree/master/cobol-cics-legstar-mule-esb>
- WSDL aus meinem XML-Namespace
 - <http://xmlns.frank-rahn.de/ws/bic/1.0/>



Installation *Mule Studio* & LegStar

- Installation ***Mule Studio*** (Basiert auf Eclipse v3.5)
 - Kann unter folgender URL heruntergeladen werden
 - <https://www.mulesoft.com/platform/mule-studio>
- Installation der ***LegStar Eclipse Plugins***
 - Starten des Mule Studios und folgenden Menüpunkt aufrufen
 - *Help* → *Install New Software...*
 - Den Button *Add...* betätigen und die folgende URL eingeben
 - <http://www.legsem.com/legstar/mule/eclipse/update>
 - Das Plugin ***LegStar Mule Component Generator*** installieren
- Optionale ***LegStar Eclipse Plugins*** finden Sie unter folgender URL
 - <http://www.legsem.com/legstar/eclipse/update>

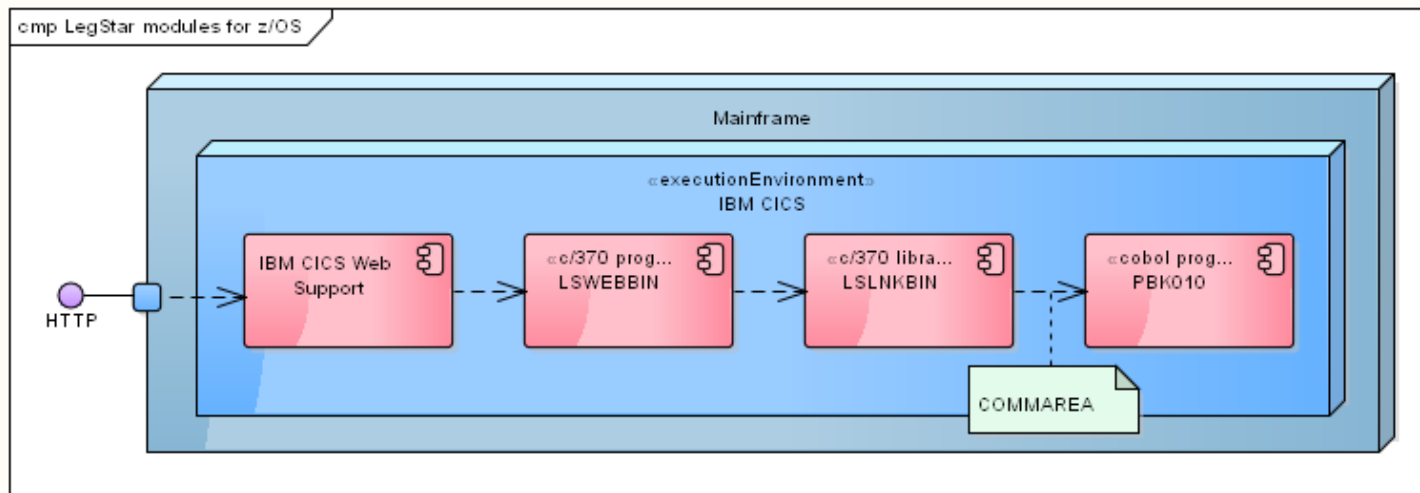
Installation *LegStar* modules for z/OS

Es müssen die LegStar Mainframe Programme installiert werden

- Der **IBM CICS Web Support** muss verfügbar sein
- Herunterladen der **LegStar distribution for z/OS** unter folgender URL
 - <http://www.legsem.com/legstar/legstar-transport/legstar-distribution-zos/download.html>
- Installation der LegStar Mainframe Programme nach der Anleitung, die unter folgender URL zu finden ist
 - <http://www.legsem.com/legstar/legstar-transport/legstar-distribution-zos/install-instructions.html>

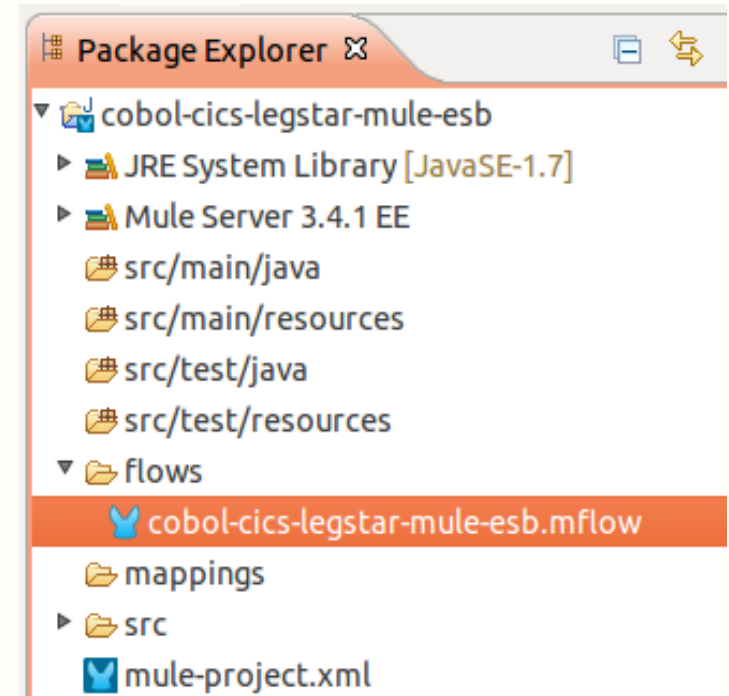
Funktionsweise von LegStar auf dem Mainframe

- Aus dem Mule ESB heraus wird per **LegStar Outbound Endpoint** über HTTP der **IBM CICS Web Support** aufgerufen
- Das **IBM CICS** ruft wiederum das LegStar Mainframe Programm LSWEBBIN (C/370 program) auf
- Danach ruft das LegStar Mainframe Programm über den **LegStar CICS Link Driver** LSLNKBIN (C/370 library) das eigentliche Mainframe Programm, hier PBK010 (COMMAREA-driven COBOL program), auf



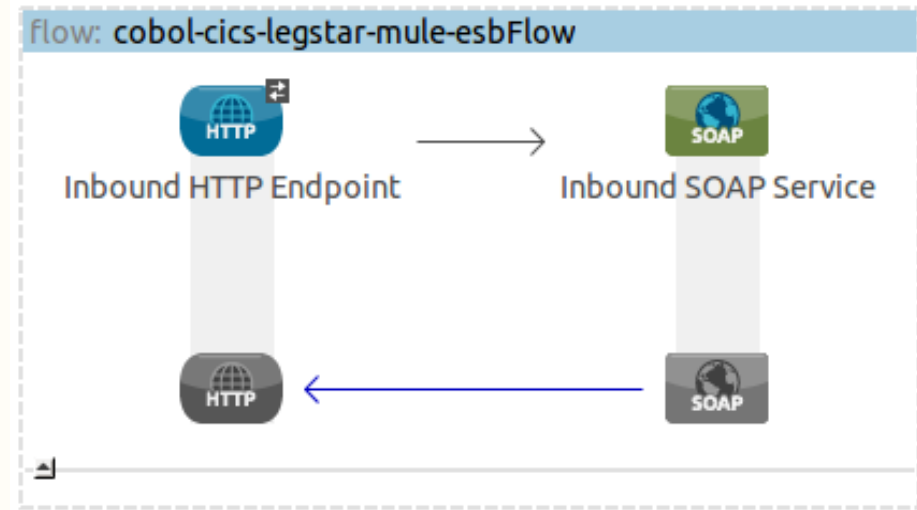
Anlegen eines Projekts im Mule Studio

- Auswahl über das Menü
 - *File* → *New* → *Mule Project*
- Eingabe des Projektnamens
 - `cobol-cics-legstar-mule-esb`
- Betätigen des Button *Finish*



Anlegen des Inbound Endpoint

- Generieren der JAXB Klassen mit Maven
 - `src/main/etc/pom.xml`
- Verschieben der JAXB Klassen nach
 - `src/main/java`
- Anlegen des Mule Flows
 - Name
 - `cobol-cics-legstar-mule-esbFlow`
 - Adresse für Inbound HTTP Endpoint
 - `http://localhost:8080/pbk010`
 - Service Klasse für Inbound SOAP Service
 - `de.frank_rahn.xmlns.ws.bic._1_0.BicService`



Parameter des Mainframes für dieses Beispiel


- CICS Transaktionsname BK01
- Programmname PBK010 (COMMAREA-driven COBOL program)
- Copystrecke Eingabe CBK010I
- Copystrecke Ausgabe CBK010O
- Verwendeter Zeichensatz IBM01141
- User TD00123
- Passwort geheim
- URL des Mainframes <http://mainframe.frank-rahn.de:4081>
- Pfad /CICS/BK01/LSWEBBIN

Generierung der LegStar Komponenten

- **LegStar Structures mapping** aus Input- und Output-Copystrecke generieren
 - Erstellt jeweils ein XML-Schema mit den Informationen aus der jeweiligen Copystrecke
- **LegStar Transformers** aus den XML-Schemas generieren
 - Erstellt JAXB Klassen mit spezifischen Annotationen für den Mainframe
 - Generiert die Transformator-Klassen für die Erzeugung eines Byte Array als Übergabe an ein COBOL Programm
- **LegStar Operations mapping** definieren
- **LegStar Mule Mainframe Adapter** generieren
 - Legt eine `mule-config.xml` mit einem Flow an, der die LegStar Komponenten enthält


LegStar Structures mapping der Eingabe generieren

1/3

- Es wird die Copystrecke `CBK010I.cpy` benötigt
 - `<PROJECT>/src/main/cixs/CBK010I.cpy`
- Starten des LegStar Wizard über eine der beiden Möglichkeiten
 - Menü : *LegStar* → *New structures mapping...*
 - Toolbar : 

LegStar Structures mapping der Eingabe generieren

2/3

Structures mapping
Select one of the available source types. Mapping will be stored in an XML Schema file 

Select source type
COBOL source fragment

Select target

Container

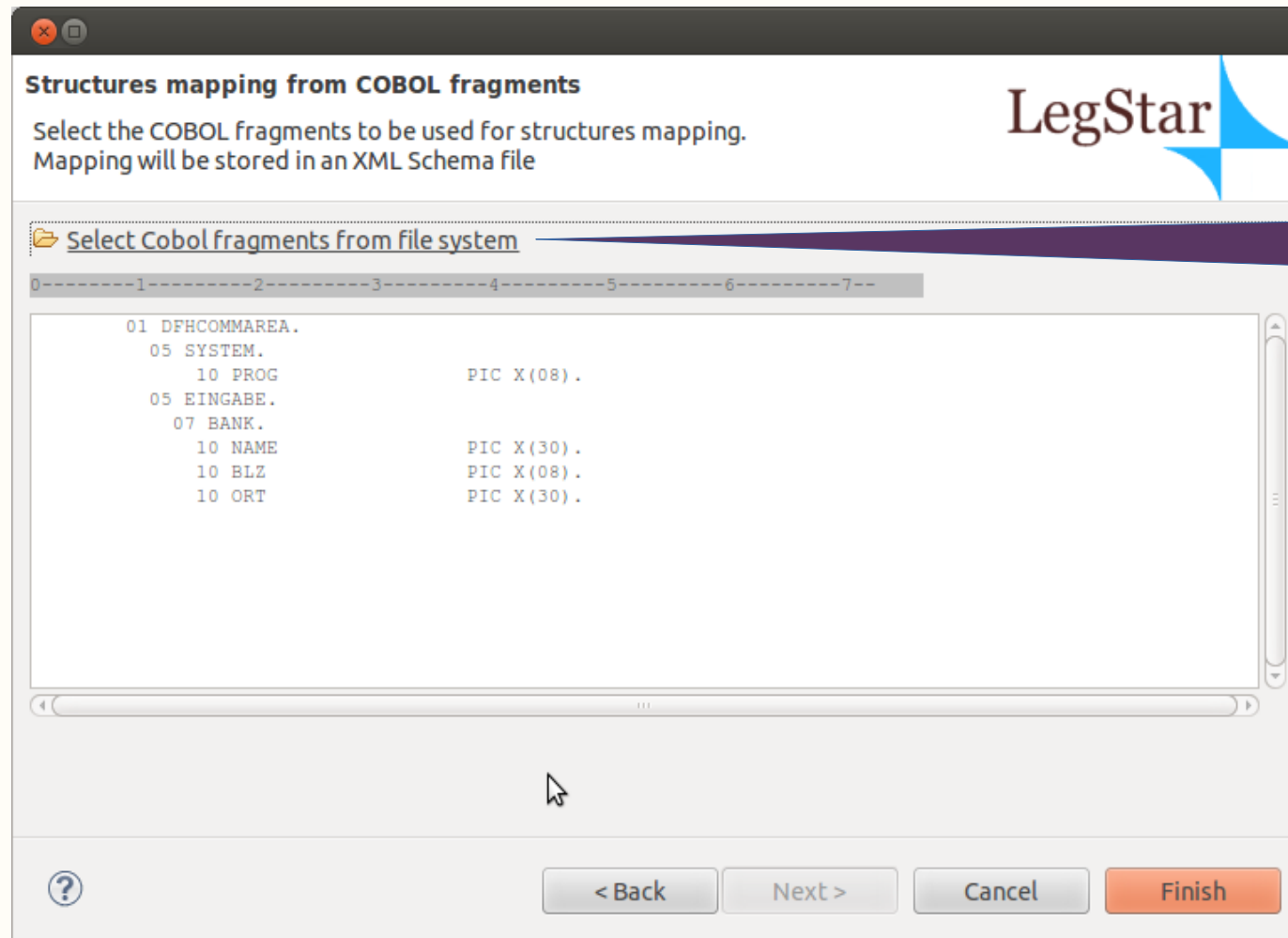
XSD file name Overwrite

Namespace

Namespace
mit Version
1.0

LegStar Structures mapping der Eingabe generieren

3/3

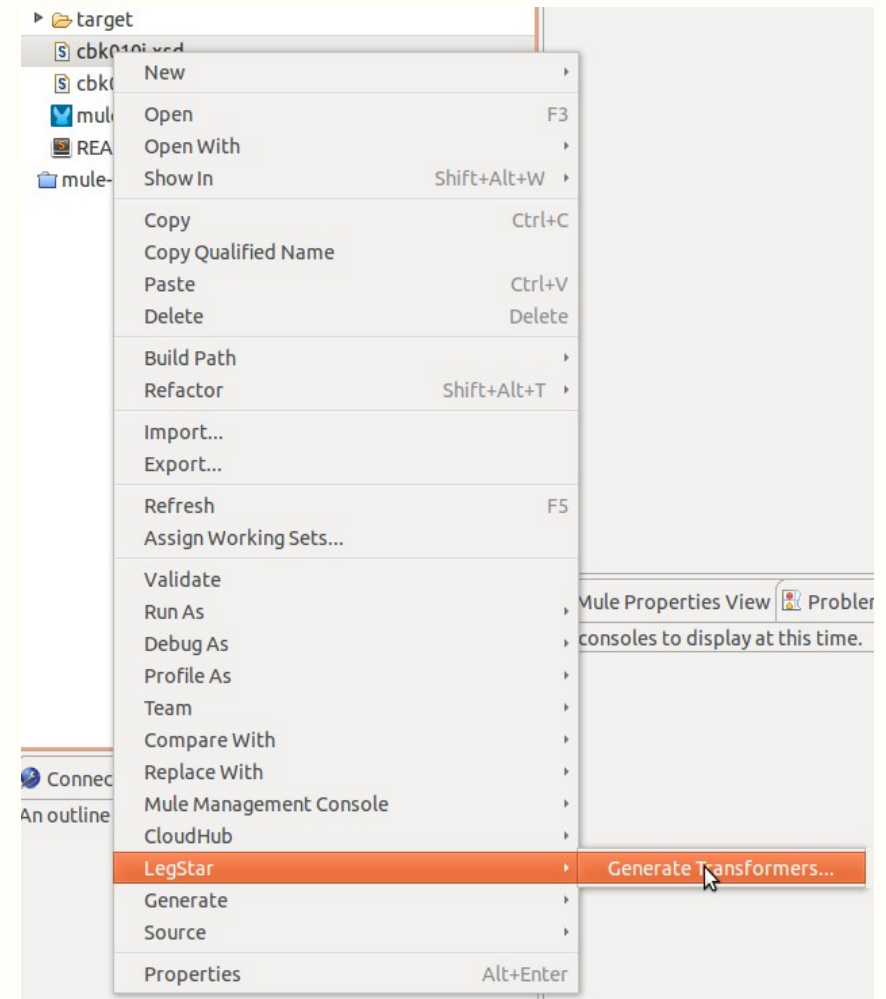


CBK010I.cpy
auswählen

LegStar Transformers für die Eingabe generieren


1/2

- Auf der Datei `cbk010i.xsd` das Context Menü öffnen und den Generator auswählen
 - `<PROJECT>/cbk010i.xsd`



LegStar Transformers für die Eingabe generieren

2/2

Transformers generator 

Select root elements and target location for generated Transformers

JAXB parameters
XML Schema file name: cbk010i.xsd
JAXB package name:

Available root elements:

- Dfhcommarea**
- System
- Eingabe
- Bank

COXB package name:


Target source folder:

Target classes folder: /cobol-cics-legstar-mule-esb/target/classes

Selektieren


LegStar Structures mapping der Ausgabe generieren

1/3

- Es wird die Copystrecke `CBK0100.cpy` benötigt
 - `<PROJECT>/src/main/cixs/CBK0100.cpy`
- Starten des LegStar Wizard über eine der beiden Möglichkeiten
 - Menü : *LegStar* → *New structures mapping...*
 - Toolbar : 

LegStar Structures mapping der Ausgabe generieren

2/3

Structures mapping
Select one of the available source types. Mapping will be stored in an XML Schema file 

Select source type
COBOL source fragment

Select target

Container

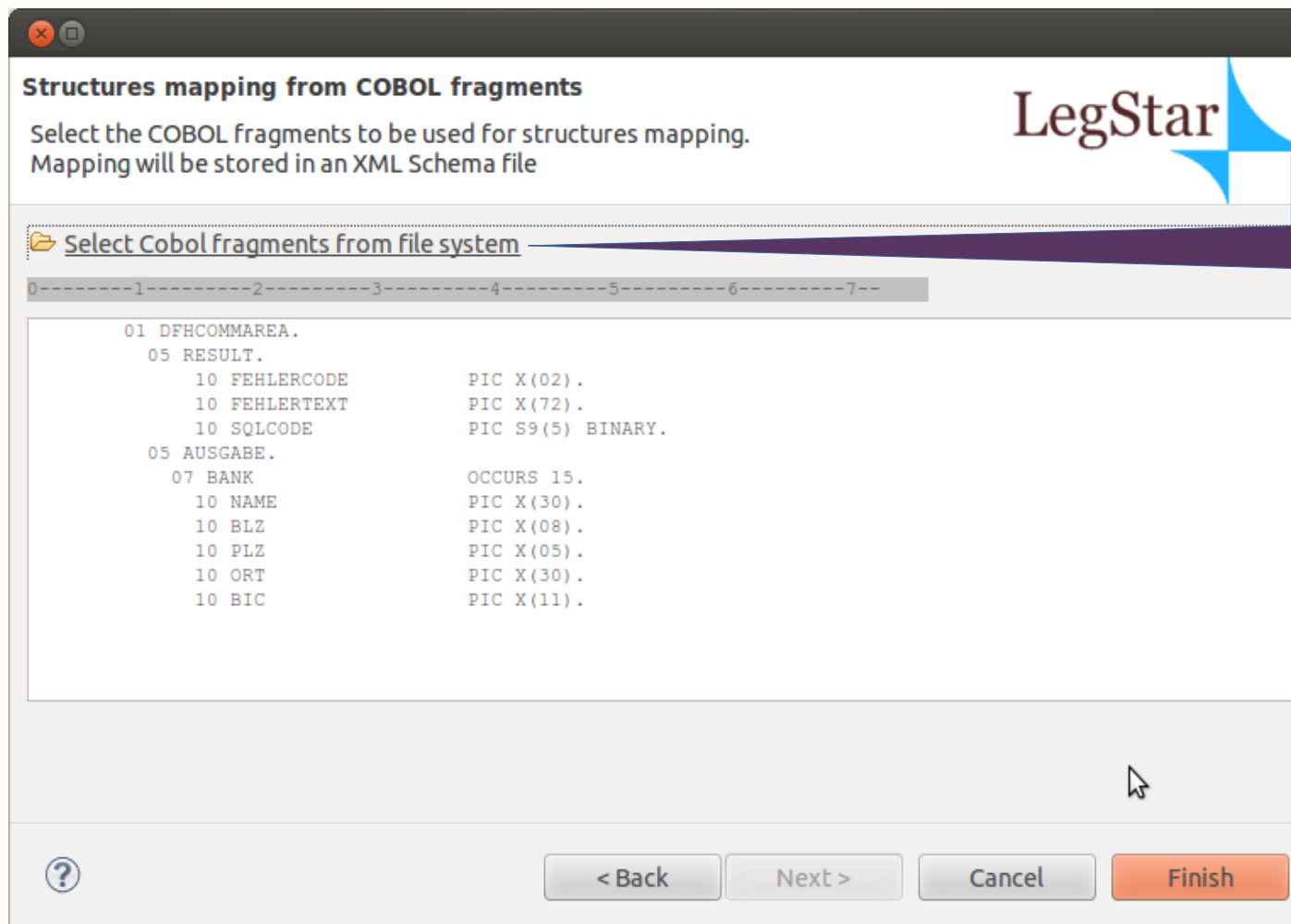
XSD file name Overwrite

Namespace

Namespace
mit Version
1.0

LegStar Structures mapping der Ausgabe generieren

3/3

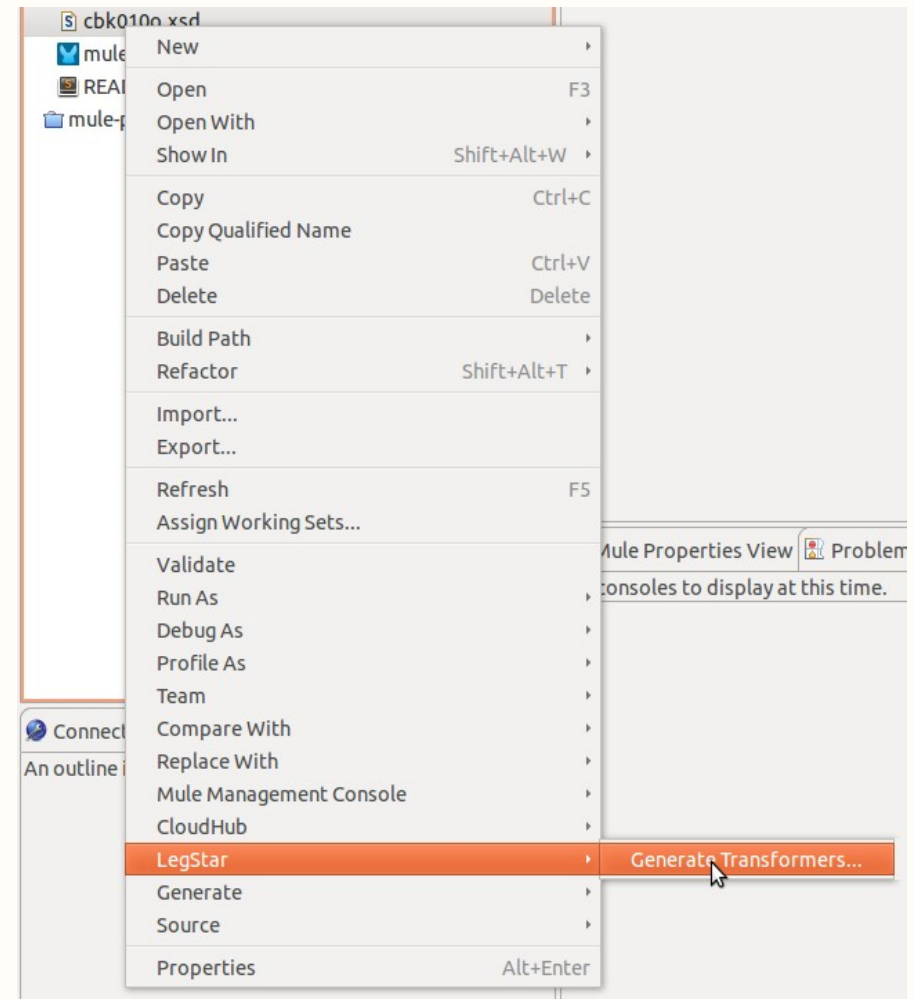


CBK010O.cpy
auswählen

LegStar Transformers für die Ausgabe generieren

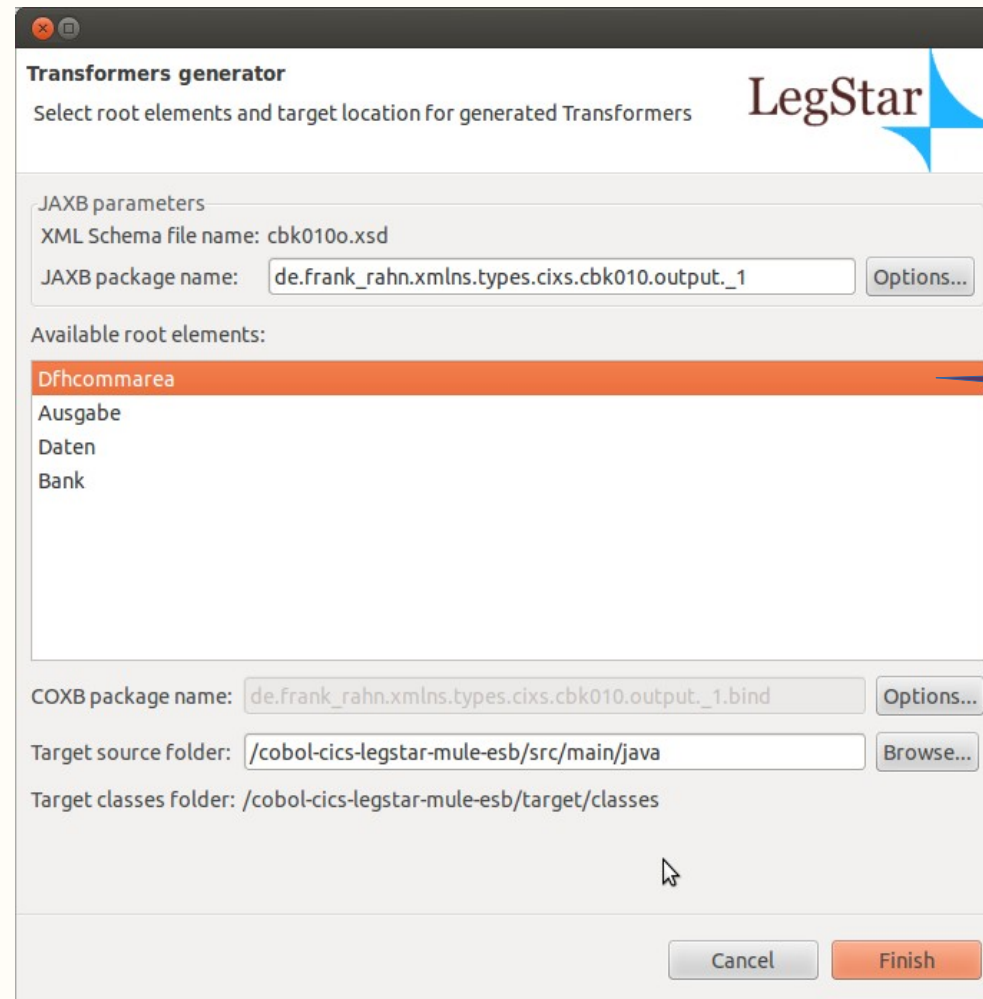
1/2

- Auf der Datei `cbk010o.xsd` das Context Menü öffnen und den Generator auswählen
 - `<PROJECT>/cbk010o.xsd`



LegStar Transformers für die Ausgabe generieren

2/2



Transformers generator
Select root elements and target location for generated Transformers

LegStar

JAXB parameters
XML Schema file name: cbk010o.xsd
JAXB package name: Options...

Available root elements:
Dfhcommarea
Ausgabe
Daten
Bank


COXB package name: Options...

Target source folder: Browse...

Target classes folder: /cobol-cics-legstar-mule-esb/target/classes

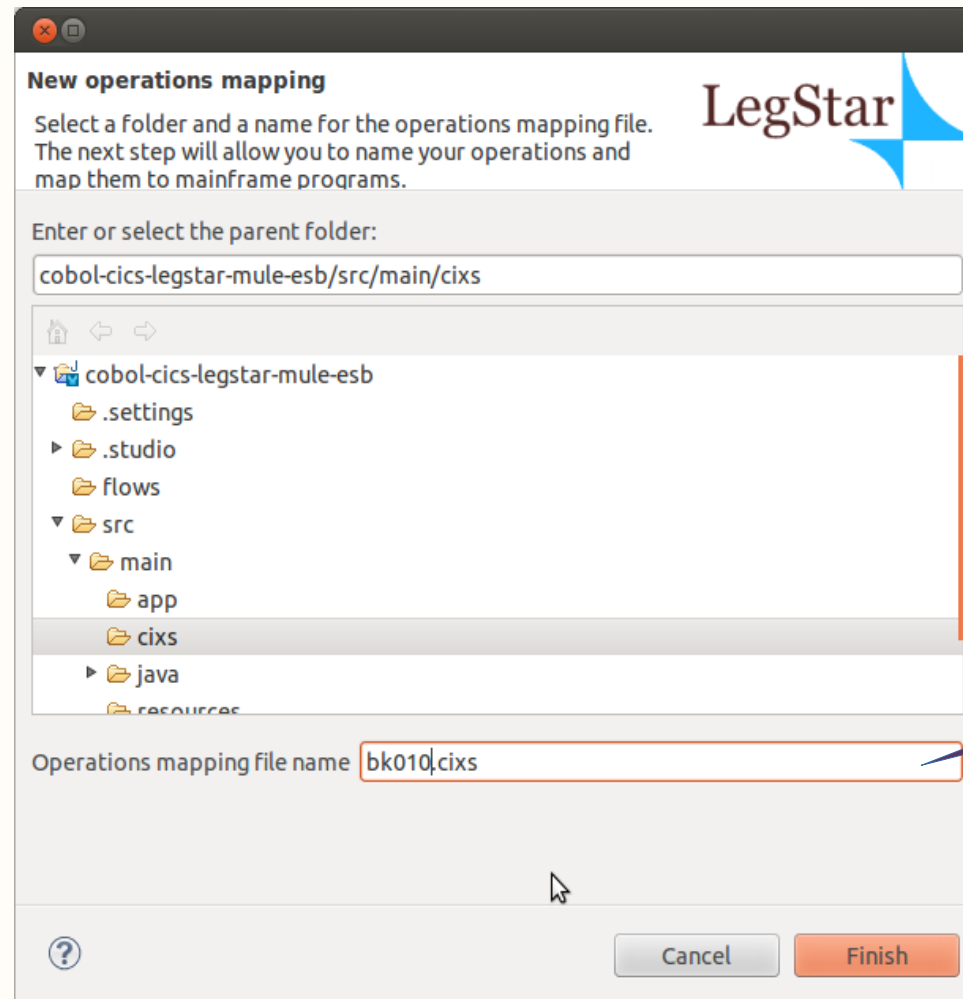
Cancel Finish

Selektieren

- Starten des LegStar Wizard über eine der beiden Möglichkeiten
 - Menü : *LegStar* → *New operations mapping...*
 - Toolbar : 

LegStar Operations mapping definieren

2/5

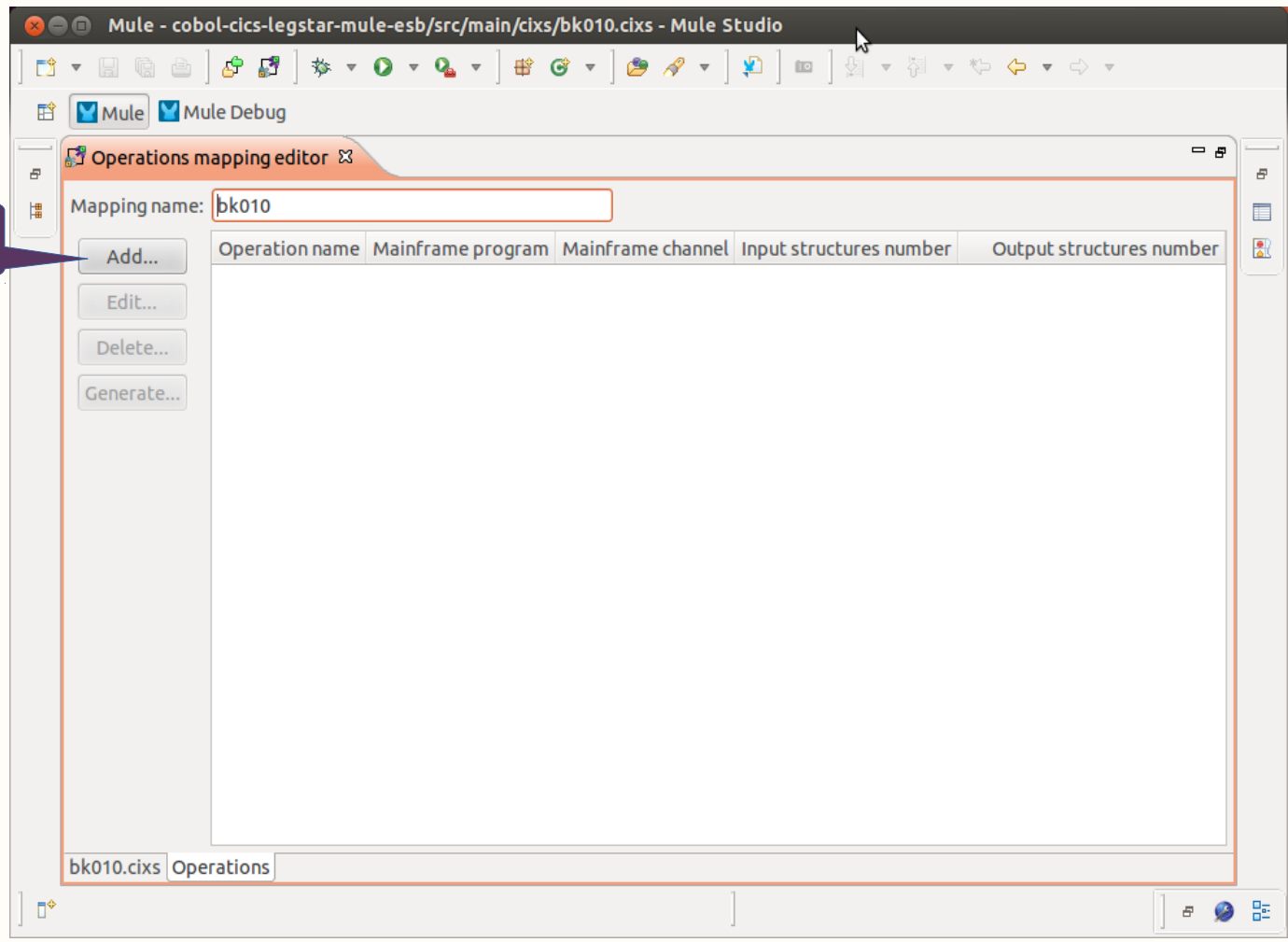


Namen in
bk010
ändern

LegStar Operations mapping definieren

3/5

Betätigen



Operation mapping

Operation name:

Mainframe program:

Mainframe channel:

Input structures:

JAXB Type name	JAXB package name	Mainframe
Dfhcommarea	de.frank_rahm.xmlns.types.cixs.cbk010.input._1	

Output structures:

JAXB Type name	JAXB package name	Mainframe
Dfhcommarea	de.frank_rahm.xmlns.types.cixs.cbk010.output._1	

Buttons: Add..., Edit..., Delete... (for both input and output structures)

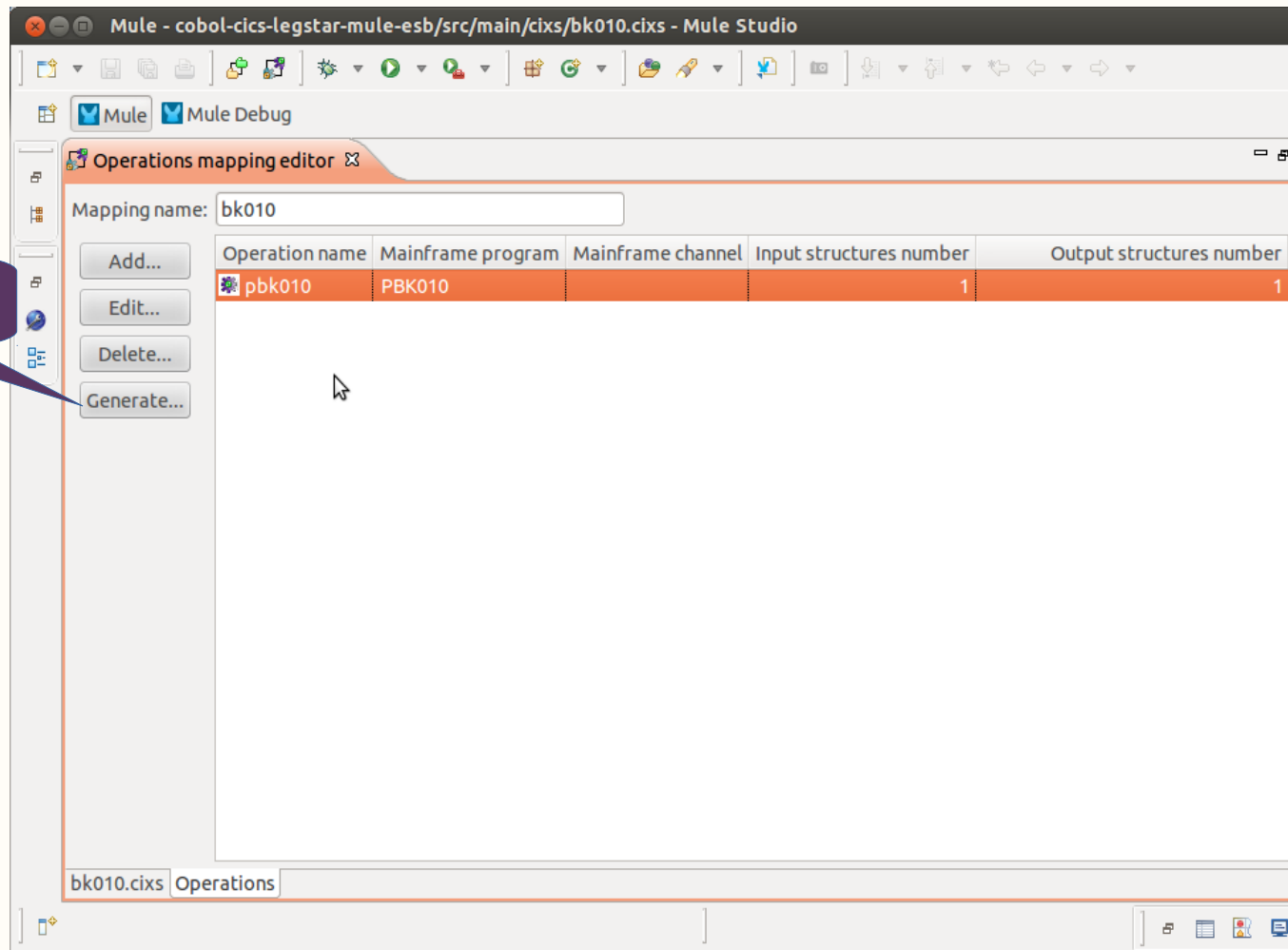
Buttons: Cancel, OK

Betätigen

Betätigen

LegStar Operations mapping definieren

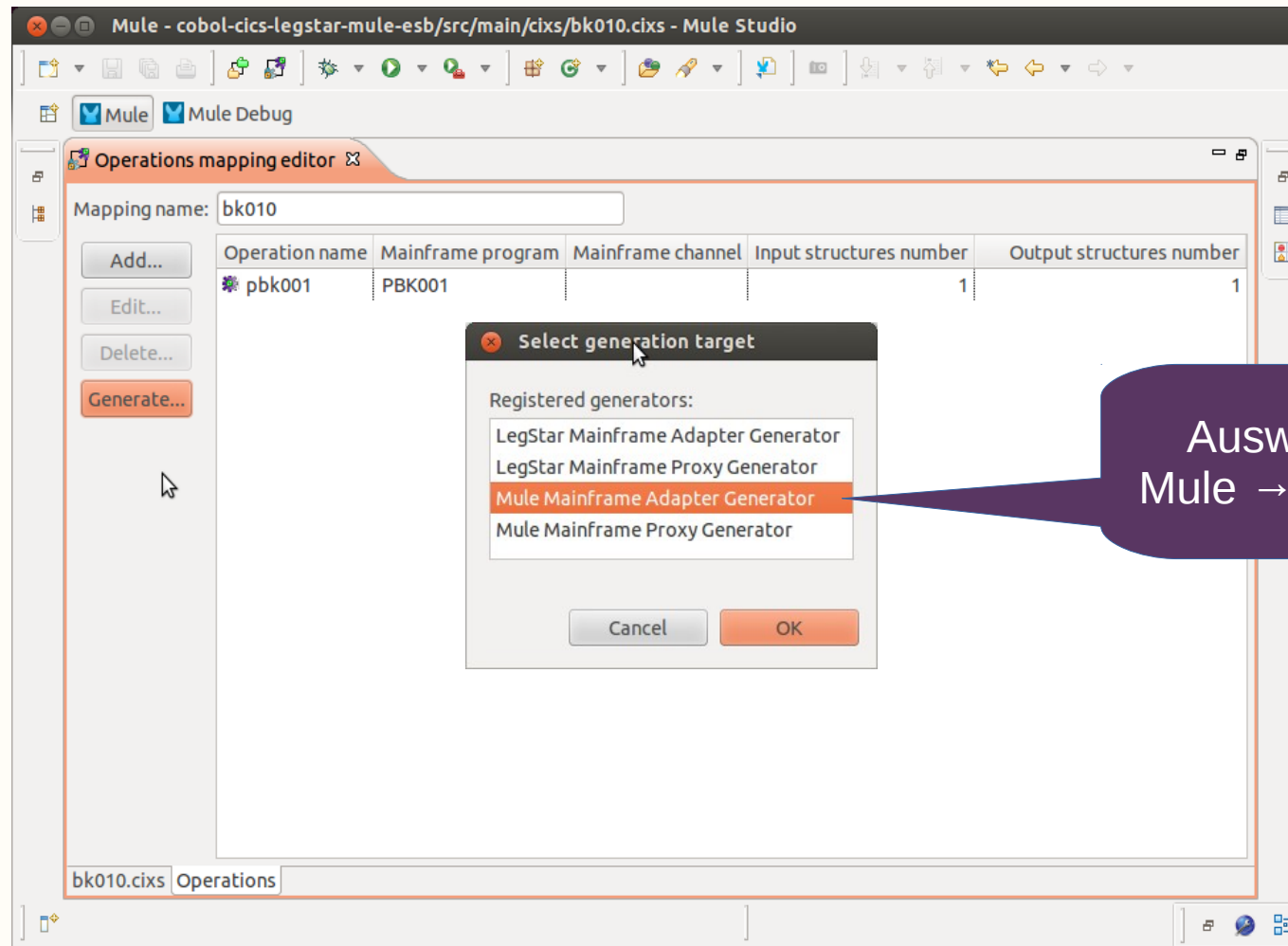
5/5



2. Betätigen

1. Auswählen

LegStar Mule Mainframe Adapter generieren 1/6



LegStar Mule Mainframe Adapter generieren 2/6

Mule Mainframe Adapter Generator

Select parameters and destination for generated Mule Adapter, which exposes mainframe programs as Mule components

LegStar

Generation project

Project name:

Java package name:

Deployment options **Target locations** Structures binding locations

Mainframe character set:

Mule applications deployment folder:

Client to Adapter payload: JAVA XML

Adapter to Mainframe transport: HTTP WebSphere MQ TCP MOCK

Mainframe HTTP settings

Host:

Port:

Path:

User ID:

Password:

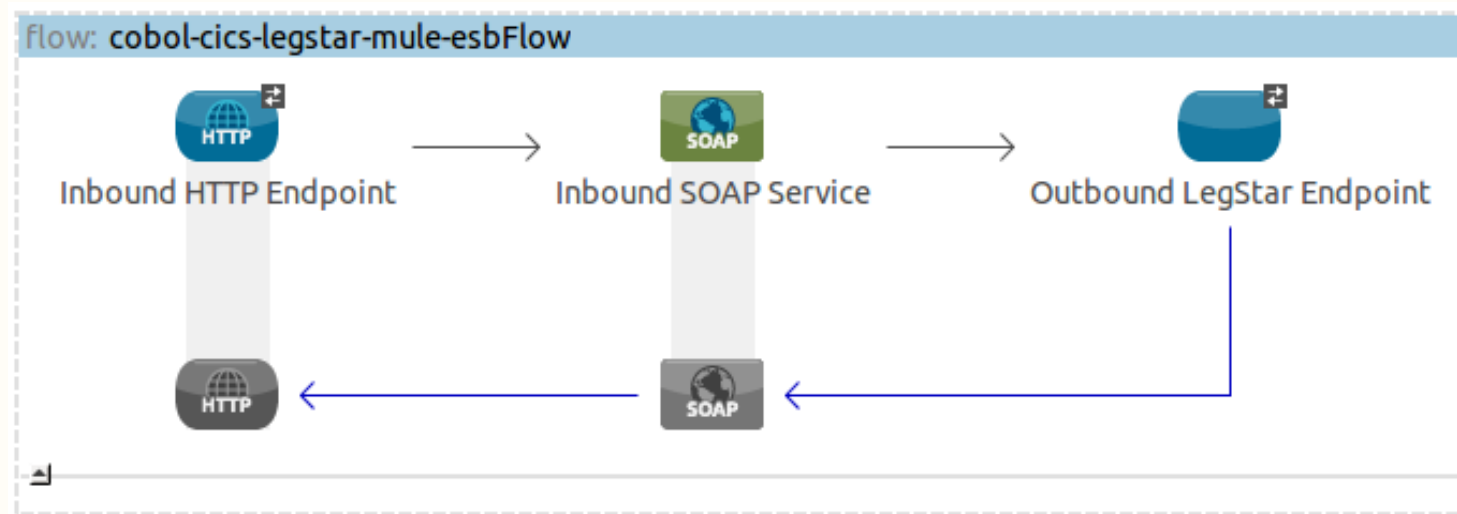
Cancel Finish

Zeichensatz anpassen

CICS Transaktion CWBA durch BK01 ersetzen

LegStar Mule Mainframe Adapter generieren 3/6

Der LegStar Wizzard hat einen Mule Flow `src/app/mule-config.xml` erzeugt. Aus diesem Mule Flow müssen die LegStar Komponenten (Inbound Endpoint, 4* Transformer, Outbound Endpoint) in den Mule Flow der Anwendung übernommen werden.



LegStar Mule Mainframe Adapter generieren 4/6

Die globalen *LegStar Transformers*

```
<!-- Transform serialized java objects to mainframe data -->
<legstar:java-to-host-transformer name="pbk010JavaToHost" ...
  class="de.rahn.legstar.cixs.bk010.DfhcommareaToHostMuleTransfor...

<!-- Transform mainframe data to serialized java objects -->
<legstar:host-to-java-transformer name="pbk010HostToJava" ...
  class="de.rahn.legstar.cixs.bk010.HostToDfhcommareaMuleTransfor...

<!-- Wrap mainframe data in a LegStar request for mainframe progr...
<legstar:host-to-legstar-transformer name="pbk010HostToLegStar" ...
  <legstar:host-program programName="PBK010"
    maxDataLength="1338" ... />
</legstar:host-to-legstar-transformer>

<!-- Unwrap LegStar response to mainframe program execution -->
<legstar:legstar-to-host-transformer name="pbk010LegStarToHost" />
```

LegStar Mule Mainframe Adapter generieren 5/6

Der globale Outbound Endpoint

```
<!-- Legstar Outbound Endpoint -->  
<legstar:endpoint name="mainframeRequestEndpoint" ...  
  address="legstar://mainframe.frank-rahn.de:4081/CICS/BK01/LSWEBBIN"  
/>
```

Der Outbound Endpoint im Flow

```
<flow name="cobol-cics-legstar-mule-esbFlow" ...  
  ...  
  <outbound-endpoint ref="mainframeRequestEndpoint" ...  
    transformer-refs="pbk010JavaToHost pbk010HostToLegStar"  
    responseTransformer-refs="pbk010LegStarToHost pbk010HostToJava" />  
  ...  
</flow>
```

LegStar Mule Mainframe Adapter generieren 6/6

Authentifizierung hinzufügen

Das LegStar Plugin erfasst zwar die Authentifizierung (User ID und Password), aber schreibt sie nicht in den Mule Flow. Daher muss dieses noch nachgeholt werden.

```
<!-- Legstar Outbound Endpoint -->  
<legstar:endpoint name="mainframeRequestEndpoint" ...  
  address="legstar://TD00123:geheim@mainframe.frank-rahn.de:4081/CI..
```

Alternativ kann der LegStar Endpoint auch durch einen HTTP Endpoint ersetzt werden.

```
<http:outbound-endpoint host="mainframe.frank-rahn.de" port="4081"  
  path="CICS/BK01/LSWEBBIN" exchange-pattern="request-response" ...  
  mimeType="application/octet-stream"  
  user="TD00123" password="geheim"  
  transformer-refs="pbk010JavaToHost pbk010HostToLegStar"  
  responseTransformer-refs="pbk010LegStarToHost pbk010HostToJava" />
```

Dadurch besteht auch die Möglichkeit SSL/TLS zu verwenden.

Transformer zwischen Webservice und LegStar

Zum Abschluss müssen noch zwei Transformator-Klassen erstellt werden.

Der Transformer **Request** → **CBK010I** wandelt das eingehende JAXB-Objekt (`BicRequest`) des Webservice in das entsprechende JAXB-Objekt (`Dfhcommarea`) von LegStar.

Der Transformer **CBK010O** → **Response** wandelt das JAXB-Objekt (`Dfhcommarea`) von LegStar in das ausgehende JAXB-Objekt (`BicResponse`) des Webservices.



**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**

Dipl.-Ing. **Frank Rahn**
Neusser Straße 594
50737 Köln
Tel. +49 221 67771830
Fax +49 221 9742947
Mail frank@frank-rahn.de



Lizenzen



Dieses Werk ist unter der Creative-Commons-Lizenz vom Typ Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland lizenziert.

Um eine Kopie dieser Lizenz einzusehen, besuchen Sie <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de/> oder schreiben Sie einen Brief an Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

