

independIT Integrative Technologies GmbH
Bergstraße 6
D-86529 Schrobenhausen



schedulix

Installationshandbuch Release 2.10

Dieter Stubler

Ronald Jeninga

3. Mai 2021

Copyright © 2021 independIT GmbH

Rechtlicher Hinweis

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung der independIT GmbH in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----------|
| Inhaltsverzeichnis | 1 |
| 1 Voraussetzungen | 3 |
| Compile Umgebung | 3 |
| schedulix Server | 4 |
| schedulix Client | 4 |
| Zope Application Server | 5 |
| 2 Compile des Systems | 7 |
| Generelle Vorbereitung | 7 |
| Compile | 7 |
| 3 Installation in einer Linux-Umgebung | 9 |
| Installation des schedulix Servers | 9 |
| Installation eines schedulix Clients | 12 |
| Beispiel Installation eines Jobservers | 14 |
| Szenario | 15 |
| Voraussetzungen | 15 |
| Installation | 15 |
| Installation mit Postgres | 17 |
| Einleitung | 17 |
| Installation | 17 |
| Installation mit MySQL | 18 |
| Einleitung | 18 |
| Installation | 19 |
| Installation mit Ingres | 20 |
| Einleitung | 20 |
| Installation | 20 |
| Installation des Zope Servers | 22 |
| Einleitung | 22 |
| Installation (Zope2) | 22 |
| HTTPS mit Hilfe eines vorgeschaltetem Apache Servers | 27 |
| Installation der Zope HTTPS Erweiterungen | 28 |
| Installation (Zope4+) | 32 |

| | |
|--|----|
| HTTPS mit Hilfe eines vorgeschaltetem Apache Servers | 36 |
| SSO für schedulix mit Zope | 37 |
| Einleitung | 37 |
| Vorgehen | 38 |
| Kerberos Installation und Konfiguration | 38 |
| Apache Webserver und Module | 40 |
| Zope Erweiterung und Konfiguration | 44 |
| Konfiguration des schedulix Servers | 52 |
| Einstellungen an Benutzerseite | 54 |
| Administration des Zope Servers | 54 |

Kapitel 1

Voraussetzungen

Compile Umgebung

Um aus dem Source Paket auf einem Linux System die benötigten Executables zu erstellen, wird folgende Software benötigt:

- Oracle(Sun) Java 1.7 JDK oder höher
<http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html>
Alternativ dazu ein OpenJDK 1.7 oder höher
<http://openjdk.java.net>
- gcc, gcc-c++
<http://gcc.gnu.org>
- gnu make
<http://www.gnu.org/software/make>
- jflex (Version 1.4.x)
<http://jflex.de>
- jay
Das jay Executable wird zwar im Paket mitgeliefert, aber einen Hinweis auf die Originalquellen bzw. -executables sollte hier nicht fehlen.
<http://www.cs.rit.edu/~ats/projects/lp/doc/jay/package-summary.html>
- Eclipse SWT
schedulix enthält einige Beispiele, die ein installiertes SWT voraussetzen. Damit der Compile nicht abbricht wird ein Eclipse-SWT benötigt.
<http://www.eclipse.org/swt>
- Java Native Access (JNA)
Um die Notwendigkeit einer JNI Library zu umgehen wird ab der Version 2.6

die JNA Bibliothek genutzt.

<https://github.com/twall/jna>

In vielen Fällen können die benötigte Software Pakete einfach über ein Package Manager wie yum, rpm oder dpkg installiert werden.

schedulix Server

Zur Installation des schedulix Servers wird folgende Software benötigt:

- Ein in einer Compile Umgebung für dieselbe Zielarchitektur erzeugtes schedulix-2.10.tgz
- Oracle(Sun) Java 1.7 SE jre
<http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html>
Alternativ dazu ein OpenJDK 1.7 oder höher
<http://openjdk.java.net>
- Eines der folgenden RDBMS Systeme mit zugehörigem JDBC Interface
 - PostgreSQL
<http://www.postgresql.org>
JDBC für PostgreSQL:
<http://jdbc.postgresql.org>
 - MySQL
<http://www.mysql.com>
MySQL (Connector/J) JDBC Driver
<http://www.mysql.com>
 - Ingres
<http://www.ingres.com>
- Eclipse SWT
schedulix enthält einige Beispiele, die ein installiertes SWT voraussetzen. Sollten diese Beispiele installiert werden, wird ein Eclipse-SWT benötigt.
<http://www.eclipse.org/swt>
Andernfalls ist ein SWT nicht erforderlich.

schedulix Client

Zur Installation eines schedulix Clients wird folgende Software benötigt:

- Ein in einer Compile Umgebung für dieselbe Zielarchitektur erzeugtes schedulix-2.10.tgz

Zope Application Server

- Oracle(Sun) Java 1.7 SE jre
<http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html>
Alternativ dazu ein OpenJDK 1.7 oder höher
<http://openjdk.java.net>
- Eclipse SWT
schedulix enthält einige Beispiele, die ein installiertes SWT voraussetzen. Sollten diese Beispiele auch auf dem Client ausgeführt werden können, wird ein Eclipse-SWT benötigt.
<http://www.eclipse.org/swt>
Andernfalls ist ein SWT nicht erforderlich.
- Java Native Access (JNA)
Um die Notwendigkeit einer JNI Library zu umgehen wird ab der Version 2.6 die JNA Bibliothek genutzt. Diese Bibliothek wird nur für den Jobserver benötigt.
<https://github.com/twall/jna>

Zope Application Server

Das Web Frontend wird von dem Zope Application Server bereitgestellt. Zur Installation des Zope Servers wird folgende Software benötigt:

- Python 2.7
<http://www.python.org>
- Python development package (python-devel oder python-dev)
<http://www.python.org>
- python-setuptools
<http://pypi.python.org>

Kapitel 2

Compile des Systems

Generelle Vorbereitung

Es ist sinnvoll eine Software mit zentraler Bedeutung unter einem eigenen Account zu installieren. Dies vereinfacht die Administration und schützt gegen Missbrauch. Im nachfolgenden wird davon ausgegangen, dass die Umwandlung und Installation unter dem Account `schedulix` erfolgt. Als Home-Verzeichnis wird `/home/schedulix` angenommen. Selbstverständlich sind dies alles nur Vorschläge. Es gibt keine technische Notwendigkeit diese Vorschläge an zu nehmen. Allerdings muss die Anleitung bei Änderungen entsprechend interpretiert werden.

Wie ein Benutzer angelegt werden kann steht, im Installationskapitel auf Seite 9 dokumentiert.

Compile

Um nach der Installation der benötigten Pakete das System erfolgreich zu übersetzen, müssen noch einige Umgebungsvariablen gesetzt werden bevor "make" die eigentlichen Arbeit machen kann.

Da weder für das Umwandeln als auch für die Installation an sich keine besondere Rechte benötigt werden, wird unter dem User `schedulix` gearbeitet.

1. Download der `schedulix` Source Distribution von github
Alle zur Übersetzung und Installation notwendigen Dateien stehen in einem github Repository zur Verfügung und können mit folgendem Kommando heruntergeladen werden:

```
cd $HOME
git clone https://github.com/schedulix/schedulix.git
-b v2.10 schedulix-2.10
```

Danach befinden sich alle Dateien der `schedulix` Source Distribution im Unterverzeichnis:

Compile

```
$HOME/schedulix-2.10
```

2. Setzen der Umgebungsvariablen

Nun müssen einige Umgebungsvariablen gesetzt werden. Die folgende Kommandos stammen von einer Installation auf einer CentOS Linux Distribution (<http://www.centos.org>). In vielen Fällen können die Befehle eins-zu-eins übernommen werden, aber sie sind abhängig von der genauen Linux Distribution und installierten Software.

```
export SDMSHOME=/home/schedulix/schedulix-2.10
export CLASSPATH=$CLASSPATH:/usr/share/java/jflex.jar
export JAVAHOME=/usr/lib/jvm/java-1.7.0-openjdk-1.7.0.0
export SWTJAR=/usr/lib/java/swt.jar
export JNAJAR=/usr/share/java/jna.jar
```

Es empfiehlt sich diese Einstellungen in die `.bashrc` auf zu nehmen, zumindest so lange das Umwandeln des Systems noch nicht erledigt ist.

3. make

Es bleibt jetzt nur noch das tatsächliche Umwandeln des Systems übrig.

```
cd ~/schedulix-2.10/src
make
```

Bei einem wiederholten Versuch das System um zu wandeln, empfiehlt es sich statt `make make new` ein zu geben.

Als letzte Aktion wird ein jar-File erzeugt und unter `/schedulix-2.10/lib` abgelegt.

4. Erzeugen `/schedulix-2.10.tgz`

```
cd $HOME
tar czf schedulix-2.10.tgz schedulix-2.10
```

Kapitel 3

Installation in einer Linux-Umgebung

Installation des schedulix Servers

Die Installation des schedulix Scheduling Servers ist einfach. Es bedarf nur einiger Handlungen die im Folgenden erläutert werden:

Wenn (Beispiel-)Kommandos vorgestellt werden, wird als Prompt normalerweise ein `$` gezeigt. Diese Kommandos werden dann unter dem neu anzulegenden Account `schedulix` ausgeführt. In einigen Fällen wird der privilegierte Account `root` benötigt. Dies wird dadurch gekennzeichnet, dass als Prompt ein `#` gezeigt wird.

1. User `schedulix` anlegen

Es gibt keine Notwendigkeit den User `schedulix` zu nennen. Damit kann der Name auch einer beliebigen Konvention angepasst werden. In diesem Dokument wird davon ausgegangen, dass der User `schedulix` heißt.

Unter Ubuntu Linux kann ein User folgendermaßen angelegt werden:

```
# useradd -d /home/schedulix -m -s /bin/bash -U schedulix
# passwd schedulix
```

Alle nachfolgenden Aktionen werden unter User `schedulix` ausgeführt, es sei denn es wird explizit anders angegeben.

2. Herunterladen und Installieren eines von schedulix unterstützten Datenbank Management Systems.

schedulix für Linux unterstützt derzeit die Systeme:

- Postgres (Seite [17](#))
- MySQL (Seite [18](#))
- Ingres (Seite [20](#))

Installation des schedulix Servers

Für die Installation des gewählten Datenbanksystems, sowie die Anpassung der Konfiguration des schedulix Enterprise Scheduling Systems, wird auf die entsprechenden nachfolgenden Abschnitte verwiesen.

3. Software auspacken

tar-Archiv auspacken im Homeverzeichnis von schedulix. Etwa:

```
$ tar xvzf schedulix-2.10.tgz
```

Symbolic Link anlegen:

```
$ ln -s schedulix-2.10 schedulix
```

4. Konfiguration erstellen

a) Benutzerumgebung

Um mit dem schedulix System arbeiten zu können, müssen folgende Variablen gesetzt werden:

```
BICSUITEHOME=/home/schedulix/schedulix  
BICSUITECONFIG=/home/schedulix/etc  
PATH=$BICSUITEHOME/bin:$PATH  
SWTJAR=/usr/lib/java/swt.jar  
JNAJAR=/usr/share/java/jna.jar
```

Es hat sich in der Praxis als vorteilhaft erwiesen die Konfiguration des Systems außerhalb des Installationsverzeichnisses zu legen. Damit werden spätere Upgrades wesentlich erleichtert. Da die Variablen von allen Benutzern des Systems gesetzt werden müssen, kann es sinnvoll sein die Zuweisungen (und Exports) in einer eigenen Datei zu schreiben, und diese dann im `.profile` oder `.bashrc` zu sourcen.

b) Softwareumgebung

Unter `$BICSUITEHOME/etc` liegen einige Vorlagen für Konfigurationsdateien, die als Basis für die Systemkonfiguration verwendet werden sollten. Diese müssen dazu ohne die Endung `".template"` ins Konfigurationsverzeichnis `$BICSUITECONFIG` kopiert werden.

Etwa

```
$ cd $BICSUITEHOME/etc; for fff in *.template; do  
> TRG=`basename $fff .template`;  
> cp $fff $BICSUITECONFIG/$TRG;  
> done
```

Anschließend müssen die Dateien natürlich der Umgebung angepasst werden.

Die Datei `bicsuite.conf` setzt einige Default-Einstellungen und muss im Allgemeinen nicht angepasst werden. Allerdings kann man sich überlegen das Logging des Systems außerhalb des Installationsverzeichnisses stattfinden zu lassen. In diesem Fall muss lediglich die Variable

Installation des schedulix Servers

`BICSUITELOGDIR` entsprechend angepasst werden. Das in `BICSUITELOGDIR` gesetzte Verzeichnis muss vorhanden sein.

Die Datei `java.conf` beschreibt die zu verwendende Java-Umgebung. Insbesondere muss der Pfad zum JDBC-Treiber eingegeben werden. Weiterhin wird die Speicherkonfiguration des Servers geregelt. Dazu muss, auch in großen Umgebungen, normalerweise nur die Variable `BICSUITEMEM` angepasst werden.

Die Datei `server.conf` enthält die Serverkonfiguration. Angepasst werden müssen hier die Einstellungen für die Verbindung des schedulix Scheduling Servers zu seinem RDBMS Repository. Mehr dazu finden Sie im jeweiligen Kapitel zum eingesetzten RDBMS.

Weiterhin muss in dieser Datei das Property `hostname` auf den Hostnamen oder die IP-Adresse des Servers gesetzt werden.

Die Datei `jobserver.conf` wird hier nicht benötigt, dient aber als Vorlage für die Jobserver-Konfiguration.

5. Datenbank einrichten

Abhängig davon welches Datenbanksystem Sie nutzen möchten, befolgen Sie die Anleitung zur Einrichtung der Datenbank.

Für

- Ingres, siehe Seite [20](#),
- MySQL, siehe Seite [18](#), und für
- PostgreSQL, siehe Seite [17](#).

6. Server hochfahren

Die Installation ist nun im Wesentlichen abgeschlossen. Was noch bleibt ist das Starten des Servers und, bei Bedarf, das Einspielen der Beispiele.

Der Server kann mittels

```
$ server-start
```

gestartet werden.

7. Anlegen der Datei `.sdmshrc`

Die Datei `.sdmshrc` wird, falls vorhanden, von allen schedulix Kommandozeilen-Werkzeugen gelesen um Kommandozeilen-Parameter vorzubelegen. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass diese Datei existiert und für User, Passwort, Host und Port die korrekten Werte gesetzt enthält. Die Datei `.sdmshrc` wird im Home-Verzeichnis des Linux-Benutzers angelegt.

Ein Beispiel für den Inhalt ist:

Installation eines schedulix Clients

```
$ cat ~/.sdmshrc
User=SYSTEM
Password=G0H0ME
Host=localhost
Port=2506
Timeout=0
```

Wichtig: Da die Datei die Daten für den Zugang zum Scheduling Server enthält, sollten die Datei-Rechte so gesetzt sein, dass nur der Owner die Datei lesen kann.

```
$ chmod 600 ~/.sdmshrc
$ ls -lG ~/.sdmshrc
-rw----- 1 schedulix 73 2011-11-09 09:28 /home/schedulix/.sdmshrc
```

8. Convenience Package installieren

Das Convenience Package installiert eine übliche Konfiguration eines Exit State-Modells.

```
$ sdmsh < $BICSUITEHOME/install/convenience.sdms
```

9. Beispiele installieren (optional)

Das Installieren der Beispiele besteht aus zwei Teilen: Zum einen werden drei sogenannte Jobserver angelegt, welche für die nachfolgenden Ablaufdefinitionen benötigt werden. Zum anderen werden Beispiele für Ablaufdefinitionen in den Server geladen.

a) Anlegen der Jobserver

Um die Jobserver anzulegen, muss nur ein Skript ausgeführt werden:

```
$ cd $BICSUITEHOME/install
$ setup_example_jobserver.sh
```

b) Einspielen der Ablaufdefinitionen

Zum Einspielen der Ablaufdefinitionen werden folgende Befehle eingegeben:

```
$ cd $BICSUITEHOME/install
$ sdmsh < setup_examples.sdms
```

Da die Beispiele davon ausgehen, dass die Jobserver bereits angelegt wurden, ist die obige Reihenfolge **zwingend**.

Installation eines schedulix Clients

Die Installation eines schedulix Scheduling Clients ist einfach. Es bedarf nur einiger Handlungen die im Folgenden erläutert werden.

Installation eines schedulix Clients

Wenn (Beispiel-)Kommandos vorgestellt werden, wird als Prompt normalerweise ein `$` gezeigt. Diese Kommandos werden dann unter dem neu anzulegenden Account `schedulix` ausgeführt. In einigen Fällen wird der privilegierte Account `root` benötigt. Dies wird dadurch gekennzeichnet, dass als Prompt ein `#` gezeigt wird.

1. User `schedulix` anlegen

Es gibt keine Notwendigkeit den User `schedulix` zu nennen. Damit kann der Name auch einer beliebigen Konvention angepasst werden. In diesem Dokument wird davon ausgegangen, dass der User `schedulix` heißt.

Unter Ubuntu Linux kann ein User folgendermaßen angelegt werden:

```
# useradd -d /home/schedulix -m -s /bin/bash -U schedulix
# passwd schedulix
```

Alle nachfolgenden Aktionen werden unter User `schedulix` ausgeführt, es sei denn es wird explizit anders angegeben.

2. Software auspacken

`tar`-Archiv auspacken im Homeverzeichnis von `schedulix`. Etwa:

```
$ tar xvzf schedulix-2.10.tgz
```

Symbolic Link anlegen:

```
$ ln -s schedulix-2.10 schedulix
```

3. Konfiguration erstellen

a) Benutzerumgebung

Um mit dem `schedulix` System arbeiten zu können, müssen folgende Variablen gesetzt werden:

```
BICSUITEHOME=/home/schedulix/schedulix
BICSUITECONFIG=/home/schedulix/etc
PATH=$BICSUITEHOME/bin:$PATH
SWTJAR=/usr/lib/java/swt.jar
JNAJAR=/usr/share/java/jna.jar
```

Es hat sich in der Praxis als vorteilhaft erwiesen die Konfiguration des Systems außerhalb des Installationsverzeichnisses zu legen. Damit werden spätere Upgrades wesentlich erleichtert. Da die Variablen von allen Benutzern des Systems gesetzt werden müssen, kann es sinnvoll sein die Zuweisungen (und Exports) in einer eigenen Datei zu schreiben, und diese dann im `.profile` oder `.bashrc` zu sourcen.

b) Softwareumgebung

Unter `$BICSUITEHOME/etc` liegen einige Vorlagen für Konfigurationsdateien, die als Basis für die Systemkonfiguration verwendet werden sollten.

Beispiel Installation eines Jobserverns

Für eine Client-Installation benötigen wir die Dateien `bicsuite.conf` und `java.conf`.

Diese müssen dazu ohne die Endung `".template"` ins Konfigurationsverzeichnis `$BICSUITECONFIG` kopiert werden.

```
$ cp $BICSUITEHOME/etc/bicsuite.conf.template \  
    $BICSUITECONFIG/bicsuite.conf  
$ cp $BICSUITEHOME/etc/java.conf.template \  
    $BICSUITECONFIG/java.conf
```

Die Datei `bicsuite.conf` setzt einige Default-Einstellungen und muss im Allgemeinen nicht angepasst werden.

Die Datei `java.conf` beschreibt die zu verwendende Java-Umgebung und muss im Allgemeinen nicht weiter angepasst werden.

4. Anlegen der Datei `.sdmshrc`

Die Datei `.sdmshrc` wird, falls vorhanden, von allen `schedulix` Kommandozeilen-Werkzeugen gelesen um Kommandozeilen-Parameter vorzubelegen. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass diese Datei existiert und für User, Passwort, Host und Port die korrekten Werte gesetzt enthält. Die Datei `.sdmshrc` wird im Home-Verzeichnis des Linux-Benutzers angelegt.

Ein Beispiel für den Inhalt ist:

```
$ cat ~/.sdmshrc  
User=SYSTEM  
Password=G0H0ME  
Host=localhost  
Port=2506  
Timeout=0
```

Wichtig: Da die Datei die Daten für den Zugang zum Scheduling Server enthält, sollten die Datei-Rechte so gesetzt sein, dass nur der Owner die Datei lesen kann.

```
$ chmod 600 ~/.sdmshrc  
$ ls -lG ~/.sdmshrc  
-rw----- 1 schedulix 73 2011-11-09 09:28 /home/schedulix/.sdmshrc
```

Beispiel Installation eines Jobserverns

Im Folgenden wird die Installation eines Jobserverns anhand eines Beispiels durchgeführt.

Szenario

Auf dem Rechner `machine_42` soll ein Jobserver Prozesse als Benutzer `arthur` ausführen. Das HOME-Verzeichnis des Benutzers sei `/home/arthur`.

Der `schedulix` Server sei auf dem Rechner `scheduling_server` installiert und hört auf den Port 2506. Das System-Passwort sei `G0H0ME`.

Vorraussetzungen

Auf dem Rechner `machine_42` wurde eine `schedulix` Client-Installation im HOME-Verzeichnis `/home/schedulix` durchgeführt.

Der Benutzer `arthur` hat folgende Zugriffsberechtigungen auf die Dateien der Client-Installation:

- Leserechte auf die Dateien `java.conf` und `bicsuite.conf` im Konfigurationsverzeichnis `$BICSUITECONFIG`. Auf alle Dateien unter `/home/schedulix/lib` werden ebenfalls Leserechte benötigt.
- Lese- und Ausführungsrechte auf alle Dateien unter `/home/schedulix/bin`.

Installation

Damit ein Jobserver sich am `schedulix` Scheduling Server anmelden kann muss der Jobserver dem `schedulix` Scheduling Server bekannt gemacht und konfiguriert werden. Im Folgenden führen wir die notwendigen Schritte dazu auf Kommandozeilenebene mit dem Werkzeug `sdmsh` durch. Dies kann jedoch alternativ auch über das Web GUI getan werden.

1. Anmelden als Benutzer `arthur` auf dem Rechner `machine_42`

2. Setzen der Umgebungsvariablen in der Shell und `.bashrc`.

```
export BICSUITEHOME=/home/schedulix/schedulix
export BICSUITECONFIG=/home/schedulix/etc
export PATH=$BICSUITEHOME/bin:$PATH
```

3. Testen, ob die Umgebung korrekt ist

```
sdmsh --host localhost --port 2506 --user SYSTEM --pass G0H0ME
Ein SDMS> Prompt sollte erscheinen ('exit' beendet sdmsh).
```

4. Anlegen der Verzeichnisse

```
cd $HOME
mkdir etc
mkdir taskfiles
mkdir work
mkdir log
```

5. Erzeugen einen Scopes für die Maschine `machine_42` mit `sdmsh`

Beispiel Installation eines Jobserver

```
SDMS> CREATE OR ALTER SCOPE GLOBAL.'MACHINE_42'  
WITH  
  CONFIG = (  
    'JOBEXECUTOR' = '/home/schedulix/schedulix/bin/jobserver',  
    'HTTPHOST' = 'machine_42'  
  );
```

Die Pfade müssen explizit angegeben werden, die Benutzung von Umgebungsvariablen ist hier nicht möglich.

6. Erzeugen des Jobserver mit sdmsh

```
SDMS> CREATE OR ALTER JOB SERVER GLOBAL.'MACHINE_42'.'ARTHUR'  
WITH  
  PASSWORD = 'dent',  
  NODE = 'machine_42',  
  CONFIG = (  
    'JOBFILEPREFIX' = '/home/arthur/taskfiles/',  
    'DEFAULTWORKDIR' = '/home/arthur/work',  
    'HTTPPORT' = '8905',  
    'NAME_PATTERN_LOGFILES' = '/home/arthur/work/.*\\.log'  
  );
```

Der HTTPPORT ist für die Anzeige von Job Log-Dateien aus dem Browser notwendig und ist beliebig wählbar, muss aber für alle Jobserver auf derselben Maschine eindeutig sein.

Die Pfade müssen explizit angegeben werden, die Benutzung von Umgebungsvariablen ist hier nicht möglich.

7. Anlegen der Named Resource für den Jobserver mit sdmsh

```
SDMS> CREATE OR ALTER NAMED RESOURCE RESOURCE.'JOBSERVERS'  
  WITH USAGE = CATEGORY;  
SDMS> CREATE NAMED RESOURCE RESOURCE.'JOBSERVERS'.'ARTHUR@MACHINE_42'  
  WITH USAGE = STATIC;
```

8. Anlegen eines Environments für den Jobserver mit sdmsh

```
SDMS> CREATE ENVIRONMENT 'ARTHUR@MACHINE_42'  
  WITH RESOURCE = (RESOURCE.'JOBSERVERS'.'ARTHUR@MACHINE_42');
```

9. Anlegen der Resource im Jobserver mit sdmsh

```
SDMS> CREATE RESOURCE RESOURCE.'JOBSERVERS'.'ARTHUR@MACHINE_42'  
  IN GLOBAL.'MACHINE_42'.'ARTHUR' WITH ONLINE;
```

10. Erzeugen der Konfigurationsdatei `$HOME/etc/jobserver.conf` für den Jobserver mit folgendem Inhalt:

Installation mit Postgres

```
RepoHost= scheduling_server
RepoPort= 2506
RepoUser= "GLOBAL.'MACHINE_42'. 'ARTHUR'"
RepoPass= dent
```

11. Starten des Jobserver

```
jobserver-run $HOME/etc/jobserver.conf $HOME/log/jobserver.out
```

Soll der Jobserver automatisch mit dem Start des Rechners gestartet werden, ist dies vom Systemadministrator entsprechend einzurichten.

Installation mit Postgres

Einleitung

Diese Anleitung erhebt nicht den Anspruch eine genaue Beschreibung der Installation des Datenbanksystems zu sein. Dazu wird auf die Postgres-Dokumentation verwiesen. Im Normalfall sollte es mit dieser Anleitung allerdings möglich sein eine "Standard"-Installation durchzuführen.

Installation

1. Herunterladen und Installieren der aktuellen Postgres-Version

Normalerweise wird für jede Linux Distribution ein Postgres Package angeboten. Dieses Package, sowie ein Package für den JDBC Treiber für Postgres, sollte problemlos installiert werden können.

2. Konfiguration der Datei `pg_hba.conf`

Damit sich der schedulix Scheduling Server mit Benutzer und Passwort bei PostgreSQL authentifizieren kann, muss folgende Zeile in die Postgres-Konfigurationsdatei `pg_hba.conf` aufgenommen werden. Diese Datei liegt typischerweise im Verzeichnis `/var/lib/pgsql/<version>/data`.

```
host          all          all          127.0.0.1/32      md5
```

PostgreSQL muss dann neu gestartet werden.

3. Anlegen des Postgres Users `schedulix`

Führen Sie als User `postgres` den Befehl `createuser` wie im Beispiel (Version 8) aus:

```
$ createuser -P schedulix
Enter password for new role:
Enter it again:
Shall the new role be a superuser? (y/n): n
Shall the new role be allowed to create databases? (y/n): y
Shall the new role be allowed to create more new roles? (y/n): n
```

Installation mit MySQL

beziehungsweise, für Version 9:

```
$ createuser -P -d schedulix
```

Das eingegebene Passwort wird später noch benötigt.

4. Anlegen der Repository Datenbank `schedulixdb`

Legen Sie nun als Benutzer `schedulix` die Datenbank für das Repository wie im untenstehenden Beispiel an:

```
$ createdb schedulixdb
```

5. Anlegen und Initialisierung der Datenbanktabellen

Um das benötigte Datenbankschema anzulegen, wechseln Sie in das `schedulix SQL-Verzeichnis` und rufen Sie das Postgres Utility `psql` wie im untenstehenden Beispiel auf:

```
$ cd $BICSUITEHOME/sql  
$ psql -f pg/install.sql schedulixdb
```

6. Konfigurieren der Datenbankverbindung in der `schedulix Server Konfigurationsdatei` `$BICSUITECONFIG/server.conf`

Ändern Sie folgende Properties wie angegeben:

```
DbPasswd=schedulix passwort  
DbUrl=jdbc:postgresql:schedulixdb  
DbUser=schedulix  
JdbcDriver=org.postgresql.Driver
```

Die `DbUrl` ist etwas abhängig von der installierten PostgreSQL-Version. Unter Version 8 lautet sie

```
DbUrl=jdbc:postgresql:schedulixdb
```

7. Konfigurieren Sie den `schedulix Java Class Path` für Postgres JDBC

In der Konfigurationsdatei `$BICSUITECONFIG/java.conf` muss nun nur noch der Pfad zum Postgres JDBC-Treiber am `CLASSPATH` angehängt werden.

Etwa

```
BICSUITECLASSPATH=$BICSUITEJAR:/usr/share/java/postgresql-jdbc4-9.2.jar
```

Installation mit MySQL

Einleitung

Diese Anleitung erhebt nicht den Anspruch eine genaue Beschreibung der Installation des Datenbanksystems zu sein. Dazu wird auf die MySQL-Dokumentation verwiesen. Im Normalfall sollte es mit dieser Anleitung allerdings möglich sein eine "Standard"-Installation durchzuführen.

Installation

1. Herunterladen und Installieren der aktuellen MySQL-Version.

Für die meisten Linux-Distributionen gibt es fertige MySQL Packages. Diese können mit den entsprechenden Tools einfach installiert werden.

Im Rahmen dieser Installation wird nach einem Passwort für den MySQL root-User gefragt (nicht zu verwechseln mit dem Linux root-User). Dieses Passwort wird im nächsten Schritt wieder benötigt.

Da schedulix für den Zugriff auf die Datenbank eine JDBC Connection aufbaut, muss auch der MySQL JDBC-Treiber installiert werden.

2. Anlegen des MySQL Users `schedulix` und der Datenbank `schedulixdb`

Starten Sie das Utility `mysql` und melden Sie sich als MySQL root-User an um den User `schedulix` sowie die Datenbank `schedulixdb` anzulegen:

```
$ mysql --user=root --password=mysql-root-password
```

```
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 41  
Server version: 5.1.54-lubuntu4 (Ubuntu)
```

```
Copyright (c) 2000, 2010, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.  
This software comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. This is free software,  
and you are welcome to modify and redistribute it under the GPL v2 license
```

```
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.
```

```
mysql> create user schedulix identified by 'schedulix_passwort';  
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)
```

```
mysql> create database schedulixdb;  
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
```

```
mysql> grant all on schedulixdb.* to schedulix;  
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

```
mysql> quit  
Bye
```

3. Anlegen und Initialisierung der Datenbanktabellen

Führen Sie folgende Kommandos aus:

```
$ cd $BICSUITEHOME/sql  
$ mysql --user=schedulix --password=schedulix_passwort  
  --database=schedulixdb --execute="source mysql/install.sql"
```

4. Konfigurieren der Datenbankverbindung in der `schedulix` Server-Konfigurationsdatei

```
$BICSUITECONFIG/server.conf
```

Ändern Sie folgende Properties wie angegeben:

Installation mit Ingres

```
DbPasswd=schedulix_passwort
DbUrl=jdbc:mysql:///schedulixdb
DbUser=schedulix
JdbcDriver=com.mysql.jdbc.Driver
```

5. Konfigurieren Sie den schedulix Java Class Path für MySQL JDBC

In der Konfigurationsdatei `$BICSUITECONFIG/java.conf` muss nun nur noch der Pfad zum MySQL JDBC-Treiber an dem `CLASSPATH` angehängt werden.

Etwa

```
BICSUITECLASSPATH=$BICSUITEJAR:/usr/share/java/mysql-connector-java.jar
```

Installation mit Ingres

Einleitung

Diese Anleitung erhebt nicht den Anspruch eine genaue Beschreibung der Installation des Datenbanksystems zu sein. Dazu wird auf die Ingres-Dokumentation verwiesen. Im Normalfall sollte es mit dieser Anleitung allerdings möglich sein eine "Standard"-Installation durchzuführen.

Installation

1. Installation von Ingres

Wir gehen davon aus, dass das Ingres-System unter User `ingres` installiert wird. Der Installations-Identifizierer wird hier als `II`, was dem Standardwert entspricht, angenommen.

2. Anlegen des Users `schedulix`

Um den Benutzer `schedulix` im Ingres-System bekannt zu machen, gibt es zwei Möglichkeiten. Als Erste kann der Benutzer mit Hilfe des Tools `accessdb` angelegt werden. Diese Möglichkeit wird hier nicht weiter erläutert.

Die zweite Möglichkeit ist das Anlegen des Benutzers mittels SQL-Befehl. Dazu starten Sie als Ingres den SQL Terminal Monitor:

```
$ su - ingres
Password:
ingres@cheetah:~$ sql iidbdb
INGRES TERMINAL MONITOR Copyright 2008 Ingres Corporation
Ingres Linux Version II 9.2.1 (a64.lnx/103)NPTL login
Mon Jun 13 10:05:19 2011

continue
* create user schedulix with privileges = (createdb);
* \g
Executing . . .
```

Installation mit Ingres

```
continue
* commit;\g
Executing . . .

continue
* \q
Ingres Version II 9.2.1 (a64.lnx/103)NPTL logout
Mon Jun 13 10:07:58 2011
ingres@cheetah:~$
```

3. Anlegen der Repository Datenbank schedulixdb

```
$ $II_SYSTEM/ingres/bin/createdb schedulixdb
Creating database 'schedulixdb' . . .

    Creating DBMS System Catalogs . . .
    Modifying DBMS System Catalogs . . .
    Creating Standard Catalog Interface . . .
    Creating Front-end System Catalogs . . .

Creation of database 'schedulixdb' completed successfully.
```

4. Anlegen und Initialisierung der Datenbanktabellen

Zum Anlegen der benötigten Tabellen führen Sie folgende Befehle durch:

```
$ cd $BICSUITEHOME/sql
$ sql schedulixdb < ing\install.sql
```

5. Konfigurieren der Datenbankverbindung in der schedulix Server Konfigurationsdatei \$BICSUITECONFIG/server.conf

Ändern Sie folgende Properties wie angegeben:

```
DbPasswd=<schedulix OS password>
DbUrl=jdbc:ingres://localhost:II7/schedulixdb;
DbUser=schedulix
JdbcDriver=com.ingres.jdbc.IngresDriver
```

6. Konfigurieren Sie den schedulix Java Class Path für Ingres JDBC

In der Konfigurationsdatei \$BICSUITECONFIG/java.conf muss nun nur noch der Pfad zum Ingres JDBC Treiber an dem CLASSPATH angehängt werden.

Etwa

```
BICSUITECLASSPATH=$BICSUITEJAR:$II_SYSTEM/ingres/lib/iijdbc.jar
```

Installation des Zope Servers

Einleitung

Um die schedulix!Web User Interface-Oberfläche nutzen zu können, muss ein Zope Application Server aufgesetzt werden.

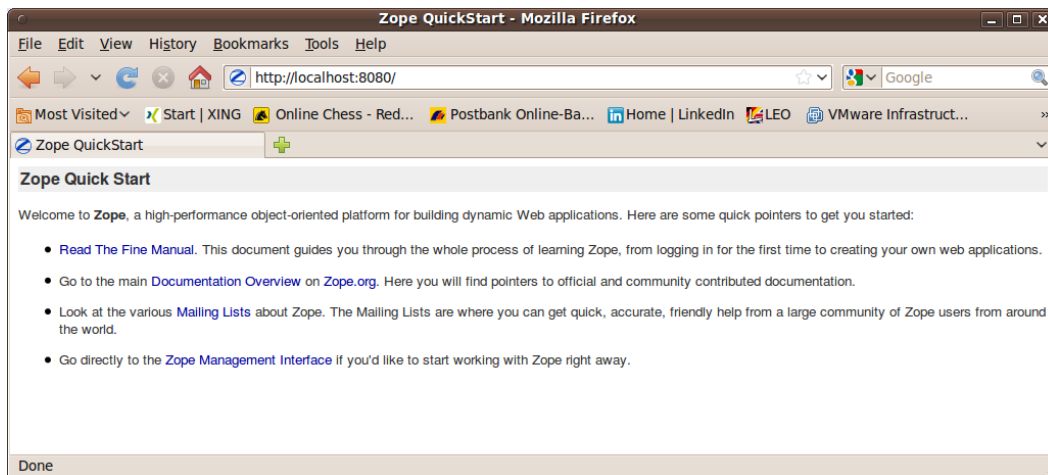


Abbildung 3.1: Zope Quick Start Seite

Installation (Zope2)

1. Installation virtualenv

```
$ easy_install virtualenv
```

2. Erzeugen der virtuellen Python-Umgebung für die Zope-Installation

```
$ mkdir $HOME/software  
$ cd $HOME/software  
$ virtualenv --no-site-packages Zope
```

3. Installieren der Zope2 Software

Installieren Sie die neueste Release von Zope2. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokumentes war die Release 2.13.29 die Aktuellste.

```
$ cd $HOME/software/Zope  
$ bin/pip install -r \  
https://raw.githubusercontent.com/zopefoundation/Zope/2.13.29/requirements.txt
```

Kann bei der Installation nicht auf das Internet zugegriffen werden, kann Zope auch offline installiert werden. Dazu ist wie folgt vorzugehen:

Installation des Zope Servers

a) Download python packages

Auf einem möglichst identischen System mit Internetzugang führen Sie folgende Kommandos aus:

```
$ wget \
https://raw.githubusercontent.com/zopefoundation/Zope/2.13.29/requirements.txt
$ pip download -r requirements.txt -d packages
```

b) Dateien auf das Zielsystem übertragen

Die Datei requirements.txt und das Verzeichnis packages müssen nun auf das Zielsystem ohne Internetzugang übertragen werden. Legen Sie die Dateien in \$HOME/software ab.

c) Installation auf dem Zielsystem

Folgendes Kommando installiert Zope aus den heruntergeladenen Dateien:

```
$ cd $HOME/software
$ Zope/bin/pip install --no-index --use-wheel \
--find-links=./packages -r requirements.txt
```

4. Erzeuge einer Zope-Instanz für schedulix!Web

```
$ cd $HOME/software/Zope
$ bin/mkzopeinstance -d $HOME/schedulixweb -u sdmsadm:sdmsadm_passwort
```

Das Passwort kann beliebig gewählt werden und wird später wieder benötigt. Der Benutzer muss aber `sdmsadm` heißen.

Zum Testen wird der Zope Server kurz gestartet

```
$ $HOME/schedulixweb/bin/zopectl start
```

Im Internet Browser sollte die URL

```
http://localhost:8080
```

nun die Zope Quick Start Seite wie im Bild [3.1](#) anzeigen.

Die Zope-Instanz wird nun wieder angehalten.

```
$ $HOME/schedulixweb/bin/zopectl stop
```

5. Installieren der schedulix!Web-Komponenten

Um die schedulix!Web-Komponenten zu installieren, muss die Zope-Installation um einige Module erweitert werden:

```
$ cd $HOME/schedulixweb
$ mkdir Extensions
$ cd Extensions
$ ln -s $HOME/schedulix/zope/*.py .
$ cd ../Products
$ ln -s $HOME/schedulix/zope/BICsuiteSubmitMemory .
$ cd ../import
$ ln -s $HOME/schedulix/zope/SDMS.zexp .
```

Installation des Zope Servers

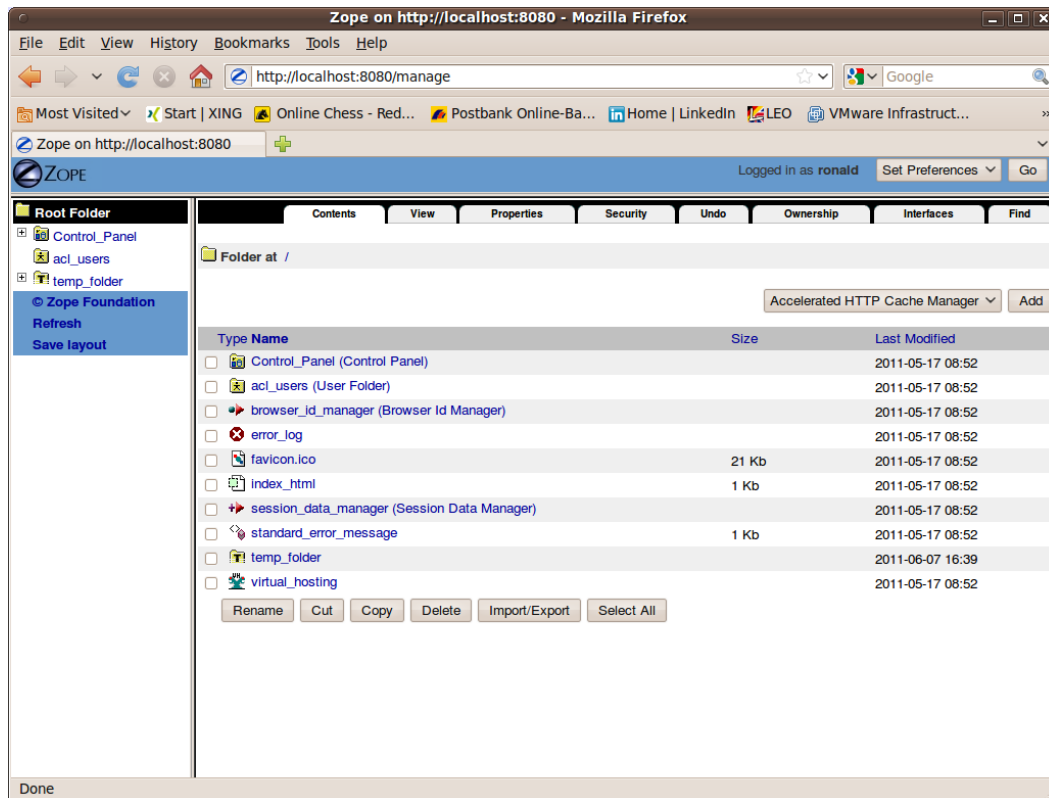


Abbildung 3.2: Zope Management Oberfläche

Nun muss die Zope-Instanz wieder gestartet werden, um die Änderungen auch Zope-seitig bekannt zu machen.

```
$ $HOME/schedulixweb/bin/zopectl start
```

Die Zope Management Oberfläche wird nun unter der Adresse

`http://localhost:8080/manage`

mit Hilfe eines Browsers geöffnet (siehe Bild 3.2). Dazu wird der Benutzer `sdmsadm` mit dem von Ihnen vergebenen Passwort benutzt.

Es wird jetzt die Frontend Software in Zope geladen (Import Button, siehe Bild 3.3)

- im Folder `/SDMS.zexp` importieren
- im Folder `/SDMS/Install` die Folder `User` und `Custom` anwählen und mit `Copy` kopieren
- im Folder `/` mit `Paste` die Folder `User` und `Custom` erzeugen

Installation des Zope Servers

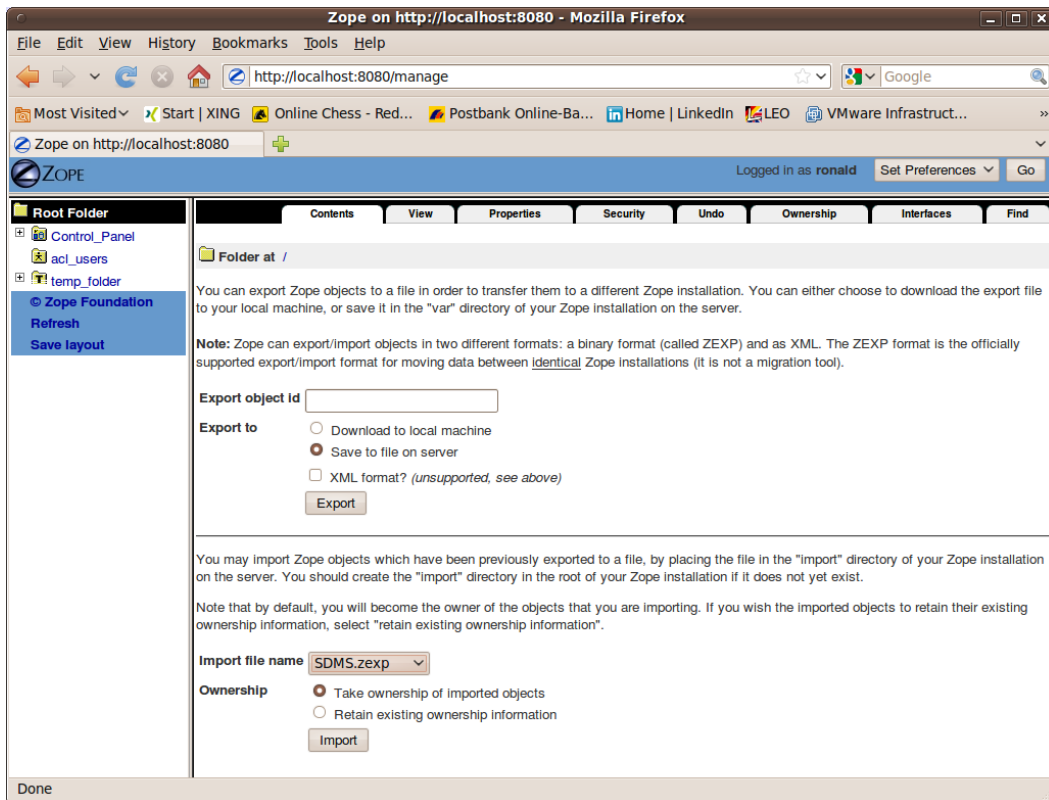


Abbildung 3.3: Zope Import Dialog

Wenn nun alles fehlerfrei durchgeführt werden konnte, sieht die Oberfläche wie auf dem Bild [3.4](#) aus.

6. Serververbindungen konfigurieren

Das Konfigurieren der Serververbindungen erfolgt ebenfalls aus der Zope Management-Oberfläche heraus. Dazu meldet man sich als Benutzer `sdmsadm` an.

Im Folder Custom wird das PythonScript `SDMSServers` editiert. Dieses Skript liefert ein Dictionary, welches für jeden `schedulixServer`, der von dieser `schedulix!Web` Installation angesprochen werden soll, einen Eintrag der Form

```
# Servername unter dem der Server in der schedulix!web Oberflaeche
# sichtbar ist
'servername' : {
    # IP Adresse oder Hostname auf dem der schedulix!server laeuft
    'HOST'     : 'hostname',

    # Port unter dem der schedulix!server angesprochen wird
    'PORT'     : '2506',
```

Installation des Zope Servers

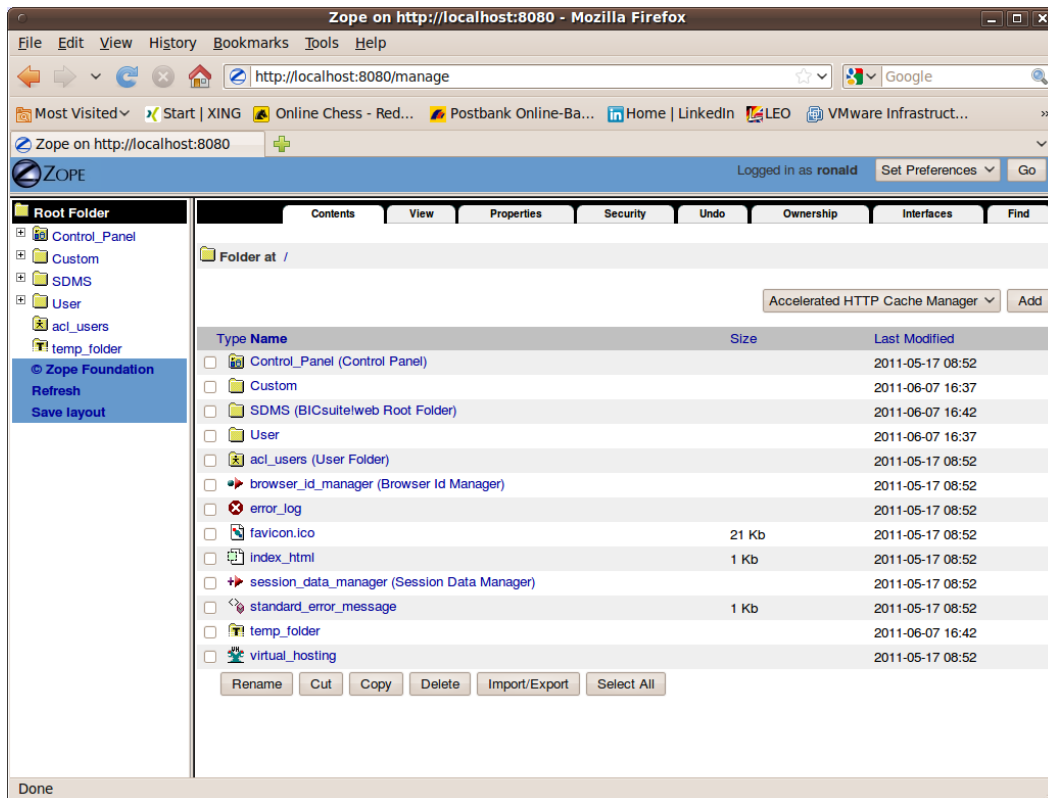


Abbildung 3.4: Zope Resultat Ansicht

```
# BASIC
'VERSION' : 'BASIC',

# optionales Property, ob Zope Serververbindungen cachen soll
'CACHE'   : 'Y'

# optionales Property, wie lange gecachte schedulix!web
# Serververbindungen gueltig sein sollen
# default ist 60 sekunden, nur von Bedeutung falls 'CACHE' : 'Y'
'TIMEOUT' : '60'
}
```

enthalten muss. Fürs Bootstrapping muss ein Eintrag mit Namen DEFAULT vorhanden sein. Dieser Eintrag kann nach dem Einrichten der Benutzer (die dann diese Connection natürlich nicht benutzen sollten) entfernt werden.

Soll ein Server über eine sichere SSL-Verbindung angesprochen werden, dann müssen folgende weitere Eigenschaften definiert werden:

```
# Verbindung wird ueber Secure Socket Layer aufgebaut
```

Installation des Zope Servers

```
'SSL'          : 'true',

# falls angegeben, wird die Identitaet des BICsuite Servers
# ueberprueft. Die angegebene Datei muss das Server Certificate
# des BICsuite Servers enthalten
'TRUSTSTORE'  : 'truststore.pem',

# falls der BICsuite Server eine Client Authentication fordert,
# muss dieses Property definiert sein und die angegebene Datei
# muss das Certificate und den Private Key des Clients enthalten.
# Das Certificate muss dem Server in seinem Truststore bekannt sein.
'KEYSTORE'    : 'keystore.pem'
```

Anmerkung:

Bei Verwendung von SSL wird aus Performancegründen die Verwendung von cached Serververbindungen empfohlen, da der Aufbau einer gesicherten Verbindung eine rechenintensive Operation ist.

7. Die schedulix!Web Oberfläche öffnen

Die Benutzeroberfläche steht nun unter der Adresse

```
http://localhost:8080/SDMS
```

bereit. Nach dem Öffnen dieser Seite erscheint eine Aufforderung zur Anmeldung. Nach der Anmeldung wird die Applikation dann mit dem "Take Off" Button gestartet.

Für das weitere Arbeiten mit der Oberfläche sei nun auf die dazugehörige Dokumentation verwiesen.

HTTPS mit Hilfe eines vorgeschaltetem Apache Servers

Die einfachste Möglichkeit das HTTPS Protokoll anstelle des HTTP Protokolls zu nutzen ist das Vorschalten eines Apache Servers. Alternativ dazu kann auch der Zope Server dazu gebracht werden mittels HTTPS zu kommunizieren, aber die Konfiguration ist etwas komplizierter und wird im nachfolgenden Abschnitt behandelt.

In diesem Abschnitt wird nicht tief auf die Konfigurationsmöglichkeiten von Apache eingegangen. Es wird vielmehr beschrieben, wie das gesetzte Ziel, die Kommunikation über HTTPS, auf einfache Weise erreicht werden kann.

Als erste muss natürlich das Apache System sowie die `mod_ssl` Erweiterung installiert werden. Das genaue Vorgehen ist dabei Betriebssystems- sowie Distributionsabhängig. In einer RHEL oder CentOS Umgebung ist dazu lediglich ein

```
# yum install httpd mod_ssl
```

beziehungsweise in einer Ubuntu Umgebung ein

```
# apt install apache2
# a2enmod ssl
```

Installation des Zope Servers

notwendig.

Jetzt muss die ssl Engine von Apache konfiguriert werden. Häufig erledigen die Paketmanager schon einiges an Arbeit und erzeugen ein self-signed Certificate. Dieses kann übernommen, oder mit einem offiziellen Zertifikat ersetzt werden. Weiterhin muss in der ssl Konfiguration für den entsprechenden Virtual Host eine Proxy-Regel aufgenommen werden. Diese sieht in Prinzip folgendermaßen aus:

```
#
# Redirect to Zope
#
<IfModule mod_proxy.c>
    ProxyRequests Off
    ProxyPreserveHost On
    ProxyPass / http://127.0.0.1:8080/VirtualHostBase/\
                https/myvirtualhost:443/VirtualHostRoot/
    ProxyPassReverse / http://127.0.0.1:8080/VirtualHostBase/\
                    http/https/myvirtualhost:443/VirtualHostRoot/
</IfModule>

<IfModule mod_headers.c>
    RequestHeader set X-Forwarded-Proto "https"
</IfModule>
```

Bitte beachten: Aus Gründe der Darstellung wurde die Zeile umgebrochen. Dies wird hier, wie so üblich, mit einem Backslash gekennzeichnet. In der tatsächliche Konfiguration sollten die beide Zeilen wieder, ohne Backslash und Whitespace, aneinandergehängt werden.

Da der Zope Server auf denselben Host läuft als der vorgeschaltete Apache Server, wird die zu bearbeitenden Anfrage an die 127.0.0.1:8080 weitergeleitet. Als der eigene Hostname wurde myvirtualhost eingesetzt.

Im Header der Anfrage wird das Kommunikationsprotokoll auf https gesetzt.

Jetzt ist es nur noch wichtig jede Versuch mittles HTTP auf den Server zuzugreifen nach HTTPS umzulenken. Dies passiert in der globalen Konfiguration. Es wird in der Konfiguration des entsprechenden Virtual Hosts

```
Redirect permanent / https://myvirtualhost/
```

aufgenommen.

Installation der Zope HTTPS Erweiterungen

Die Installation von der Zope HTTPS Erweiterung erfordert einige Arbeit. Es ist nicht besonders schwierig. Es ist aber wichtig die Anweisungen genau zu befolgen und idealerweise auch zu verstehen.

1. Abholen des M2Crypto Moduls

Das M2Crypto Modul findet man derzeit unter

Installation des Zope Servers

<http://pypi.python.org/packages/source/M/M2Crypto/M2Crypto-0.21.1.tar.gz>

Packen Sie es unter `$HOME` aus.

2. Installieren von M2Crypto in Ihr Virtual Environment

```
$ cd $HOME/M2Crypto-0.21.1
$ $HOME/software/Zope/bin/python setup.py install
```

Zum Testen, ob die Installation erfolgreich war, kann schlichtweg versucht werden das Modul in Python zu laden:

```
$ $HOME/software/Zope/bin/python
Python 2.7.1+ (r271:86832, Apr 11 2011, 18:05:24)
[GCC 4.5.2] on linux2
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> import M2Crypto
>>>
```

Bei einer Fehlermeldung ist evtl. ein `ldconfig` oder das Schließen und Neuöffnen des Terminals notwendig.

3. Zope Installation patchen

Der nächste Schritt sorgt dafür, dass Zope, je nach Konfiguration, auch das nun installierte M2Crypto Modul benutzen wird.

```
$ $BICSUITEHOME/zope/https/patch.sh
```

4. Generieren der von Zope HTTPS benötigten Dateien

Die von Zope benötigten Dateien können, müssen aber nicht, ins "etc"-Verzeichnis der Zope-Instanz abgelegt werden. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass dies auch passiert. Eine Modifizierung des Vorgehens setzt voraus, dass ein solides Verständnis von dem Funktionieren von TLS/SSL sowie HTTPS vorhanden ist.

Zuerst wird zum "etc"-Verzeichnis gewechselt:

```
$ cd $HOME/bicsuiteweb/etc
```

Dann wird ein SSL Certificate Authority erstellt:

```
$ openssl req -new -x509 -newkey rsa:2048 -keyout cakey.pem \
> -out cacert.pem -days 3650
```

Als Beispiel können dabei folgende Eingaben gemacht werden:

```
Enter PEM pass phrase: super_geheim
Verifying - Enter PEM pass phrase: super_geheim
Country Name (2 letter code) [AU]:DE
State or Province Name (full name) [Some-State]:Bayern
Locality Name (eg, city) []:Schrobenhausen
Organization Name (eg, company) [Internet Widgits Pty]:independIT
```

Installation des Zope Servers

```
Organizational Unit Name (eg, section) []:Development
Common Name (eg, YOUR name) []:Dieter Stubler
Email Address []:dieter.stubler@independit.de
```

Nun kann ein SSL Server Certificate erstellt werden

- Erzeugen des Keys für Server Certificate:

```
$ openssl genrsa -out serverkey.pem -aes128 2048 -days 3650
```

```
Enter pass phrase for serverkey.pem: dummy
```

```
Verifying - Enter pass phrase for serverkey.pem: dummy
```

- Entfernen des Passworts aus serverkey.pem

```
$ openssl rsa -in serverkey.pem -out serverkey.pem
```

```
Enter pass phrase for serverkey.pem: dummy
```

- Certificate Signing Request erzeugen

```
$ openssl req -new -key serverkey.pem -out req.pem -nodes
```

Als Beispiel können dabei folgende Eingaben gemacht werden:

```
Country Name (2 letter code) [AU]:DE
State or Province Name (full name) [Some-State]:Bayern
Locality Name (eg, city) []:Schrobenhausen
Organization Name (eg, company) [Internet Widgits Pty]:independIT
Organizational Unit Name (eg, section) []:Development
Common Name (eg, YOUR name) []:my_hostname
Email Address []:dieter.stubler@independit.de
A challenge password []:
An optional company name []:
```

Achtung !!!

my_hostname muss durch den Namen ersetzt werden, unter dem der Browser den HTTPS Host anspricht !!!

- Certificate signieren

- a) Sichern openssl.cnf (benötigt meistens root-Rechte)

```
# cp /etc/ssl/openssl.cnf /etc/ssl/openssl.cnf_save
```

- b) Editieren openssl.cnf

```
# sudo vi /etc/ssl/openssl.cnf
```

Dabei werden folgende Einträge geändert:

```
dir                = .
private_key        = $dir/cakey.pem
RANDFILE           = $dir/.rand
default_days       = 3650
new_certs_dir      = $dir
```

- c) Prepare files

Installation des Zope Servers

```
$ touch index.txt
$ echo 01 > serial
```

d) Signieren

```
$ openssl ca -in req.pem -notext -out servercert.pem
```

Beispiel:

```
Enter pass phrase for ./cakey.pem: super_geheim
Sign the certificate? [y/n]:y
1 out of 1 certificate requests certified, commit? [y/n]y
```

e) Wiederherstellen der alten openssl.cnf

```
# mv /etc/ssl/openssl.cnf_save /etc/ssl/openssl.cnf
```

- SSL Server Certificate schreiben

```
$ cat servercert.pem serverkey.pem > server_cert.pem
```

- Erzeugen des SSL Entropy Pools

```
$ dd if=/dev/random of=ssl_entropy_pool.dat bs=1024 count=1
```

- Erzeugen des SSL DH Init:

```
$ openssl dhparam -out ssl_dh_init.pem 1024
```

5. Zope HTTPS konfigurieren

Falls HTTPS auf Port 8085 hören soll und

```
$HOME == /home/bicsuite
```

ist, soll in die Datei `$HOME/bicsuiteweb/etc/zope.conf` folgendes nach dem Endtag `</http-server>` eingefügt werden:

```
<https-server>
# valid keys are "address", "force-connection-close",
# required keys are
#     "x509_remote_users",
#     "ssl_certificate_authority",
#     "ssl_server_certificate"
address 8085
x509_remote_users off
ssl_certificate_authority /home/bicsuite/bicsuiteweb/etc/cacert.pem
ssl_server_certificate /home/bicsuite/bicsuiteweb/etc/server_cert.pem
ssl_dh_init /home/bicsuite/bicsuiteweb/etc/ssl_dh_init.pem
ssl_entropy_pool /home/bicsuite/bicsuiteweb/etc/ssl_entropy_pool.dat
# force-connection-close off
</https-server>
```

Soll nur über HTTPS zugegriffen werden können, so ist der `<http-server>` Bereich bis `</http-server>` auszukommentieren.

6. Zope neu starten

```
$ $HOME/bicsuiteweb/bin/zopectl stop
```

Installation des Zope Servers

Wir benutzen runzope, damit wir Fehler gleich sehen.

```
$ $HOME/bicsuiteweb/bin/runzope
```

Für Problemanalyse ist auch `$HOME/bicsuiteweb/log/event.log` hilfreich.

7. Nachdem es funktioniert hat, runzope abbrechen (Ctrl-C) und Zope neu starten.

```
$ $HOME/bicsuiteweb/bin/zopectl start
```

Aufruf von BICsuite!Web:

Im Browser

`http://hostname:8080/SDMS`

oder

`https://hostname:8085/SDMS`

Beim ersten Aufruf muss das Server Certificate dem Browser als vertrauenswürdig bestätigt werden. Bei Firefox reicht dies aus. Unter Internet Explorer muss das

```
/home/bicsuite/bicsuiteweb/etc/cacert.pem
```

unter Internetoptionen → Inhalte → Herausgeber → Vertrauenswürdige Stammzertifizierungsstellen importiert werden, damit ohne andauernde Warnungen gearbeitet werden kann.

Installation (Zope4+)

1. Voraussetzungen

Um Zope4 bzw. Zope5 zu installieren müssen folgende Pakete installiert werden:

- a) python3

```
$ sudo yum install python3
```

- b) python3 development headers

```
$ sudo yum install python3-devel
```

2. Erzeugen der virtuellen Python-Umgebung für die Zope-Installation

```
$ export INSTALLDIR=$HOME/software
$ export ZOPE5VENV=Zope5
$ export ZOPE5DIR=$INSTALLDIR/$ZOPE5VENV
$ mkdir -p $INSTALLDIR
$ cd $INSTALLDIR
$ python3 -m venv $ZOPE5VENV
```

Installation des Zope Servers

3. Installieren der Zope5 Software

Installieren Sie die neueste Release von Zope5. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Dokumentation war Zope 5.1.2 die aktuellen Version.

```
$ cd $ZOPE5DIR
$ bin/pip install -U pip wheel
$ bin/pip install Zope[wsgi]==5.0 \
-c https://zopefoundation.github.io/Zope/releases/5.1.2/constraints.txt
$ bin/pip install Products.ExternalMethod
$ bin/pip install Products.Sessions
$ bin/pip install Products.SiteErrorLog
$ bin/pip install Products.PythonScripts
```

Kann bei der Installation nicht auf das Internet zugegriffen werden, kann Zope auch offline installiert werden. Dazu ist wie folgt vorzugehen:

a) Download python packages

Auf einem möglichst identischen System mit Internetzugang führen Sie folgende Kommandos aus:

```
$ wget \
https://zopefoundation.github.io/Zope/releases/5.1.2/constraints.txt
$ pip download -r requirements.txt -d packages
```

b) Dateien auf das Zielsystem übertragen

Die Datei requirements.txt und das Verzeichnis packages müssen nun auf das Zielsystem ohne Internetzugang übertragen werden. Legen Sie die Dateien in \$HOME/software ab.

c) Installation auf dem Zielsystem

Folgendes Kommando installiert Zope aus den heruntergeladenen Dateien:

```
$ cd $HOME/software
$ Zope/bin/pip install --no-index --use-wheel \
--find-links=./packages -r requirements.txt
```

4. Erzeugen einer Zope-Instanz für schedulix!Web

```
$ cd $HOME
$ export ZOPE5INSTANCE=$HOME/Zope5Instance
$ $ZOPE5DIR/bin/mkwsgiinstance -d $ZOPE5INSTANCE \
-u sdmsadm:sdmsadm_passwort
```

Das Passwort kann beliebig gewählt werden und wird später wieder benötigt. Der Benutzer muss aber sdmsadm heißen.

Test:

Starten Sie die Zope5 Instanz mit folgendem Befehl:

```
$ $ZOPE5DIR/bin/runwsgi -v $ZOPE5INSTANCE/etc/zope.ini
```

Installation des Zope Servers

Im Browser sollte die URL <http://localhost:8080> nun eine 'Zope Auto-generated default page' zeigen.

Zope5 kann nun mit Strg-C oder durch Schließen der Windows-Eingabeaufforderung wieder beendet werden.

5. Installieren der schedulix!Web-Komponenten

Um die schedulix!Web-Komponenten zu installieren, muss die Zope-Installation um einige Module erweitert werden:

```
$ cd $ZPE5INSTANCE
$ mkdir Extensions
$ cd Extensions
$ ln -s $BICSUITEHOME/zope4/Extensions/*.py .
$ cd ..
$ ln -s $BICSUITEHOME/zope4/BICsuiteSubmitMemory \
$ZPE5DIR/lib64/python3*/site-packages/Products
$ ln -s $BICSUITEHOME/zope4/StringFixer \
$ZPE5DIR/lib64/python3*/site-packages/Products
$ mkdir import
$ cd import
$ ln -s $BICSUITEHOME/zope4/import/SDMS.zexp .
```

Nun muss die Zope-Instanz wieder gestartet werden, um die Änderungen auch Zope-seitig bekannt zu machen.

```
$ $ZPE5DIR/bin/runwsgi -v $ZPE5INSTANCE/etc/zope.ini
```

Die Zope Management Oberfläche wird nun unter der Adresse

<http://localhost:8080/manage>

mit Hilfe eines Browsers geöffnet. Dazu wird der Benutzer `sdmsadm` mit dem von Ihnen vergebenen Passwort benutzt.

Es wird jetzt die Frontend Software in Zope geladen (Import Button)

- a) im Folder / `SDMS.zexp` importieren
- b) im Folder /`SDMS/Install` die Folder `User` und `Custom` anwählen und mit `Copy` kopieren
- c) im Folder / mit `Paste` die Folder `User` und `Custom` erzeugen

6. Serververbindungen konfigurieren

Das Konfigurieren der Serververbindungen erfolgt ebenfalls aus der Zope Management-Oberfläche heraus. Dazu meldet man sich als Benutzer `sdmsadm` an.

Im Folder `Custom` wird das PythonScript `SDMSServers` editiert. Dieses Skript liefert ein Dictionary, welches für jeden `schedulixServer`, der von dieser `schedulix!Web` Installation angesprochen werden soll, einen Eintrag der Form

Installation des Zope Servers

```
# Servername unter dem der Server in der schedulix!web Oberflaeche
# sichtbar ist
'servername' : {
    # IP Adresse oder Hostname auf dem der schedulix!server laeuft
    'HOST'      : 'hostname',

    # Port unter dem der schedulix!server angesprochen wird
    'PORT'      : '2506',

    # BASIC
    'VERSION'   : 'BASIC',

    # optionales Property, ob Zope Serververbindungen cachen soll
    'CACHE'     : 'Y'

    # optionales Property, wie lange gecachte schedulix!web
    # Serververbindungen gueltig sein sollen
    # default ist 60 sekunden, nur von Bedeutung falls 'CACHE' : 'Y'
    'TIMEOUT'   : '60'
}
```

enthalten muss. Fürs Bootstrapping muss ein Eintrag mit Namen `DEFAULT` vorhanden sein. Dieser Eintrag kann nach dem Einrichten der Benutzer (die dann diese Connection natürlich nicht benutzen sollten) entfernt werden.

Soll ein Server über eine sichere SSL-Verbindung angesprochen werden, dann müssen folgende weitere Eigenschaften definiert werden:

```
# Verbindung wird ueber Secure Socket Layer aufgebaut
'SSL'          : 'true',

# falls angegeben, wird die Identitaet des BICsuite Servers
# ueberprueft. Die angegebene Datei muss das Server Certificate
# des BICsuite Servers enthalten
'TRUSTSTORE'  : 'truststore.pem',

# falls der BICsuite Server eine Client Authentication fordert,
# muss dieses Property definiert sein und die angegebene Datei
# muss das Certificate und den Private Key des Clients enthalten.
# Das Certificate muss dem Server in seinem Truststore bekannt sein.
'KEYSTORE'    : 'keystore.pem'
```

Anmerkung:

Bei Verwendung von SSL wird aus Performancegründen die Verwendung von cached Serververbindungen empfohlen, da der Aufbau einer gesicherten Verbindung eine rechenintensive Operation ist.

7. Die schedulix!Web Oberfläche öffnen

Die Benutzeroberfläche steht nun unter der Adresse

`http://localhost:8080/SDMS`

Installation des Zope Servers

bereit. Nach dem Öffnen dieser Seite erscheint eine Aufforderung zur Anmeldung. Nach der Anmeldung wird die Applikation dann mit dem "Take Off" Button gestartet.

Für das weitere Arbeiten mit der Oberfläche sei nun auf die dazugehörige Dokumentation verwiesen.

HTTPS mit Hilfe eines vorgeschaltetem Apache Servers

Die einfachste Möglichkeit das HTTPS Protokoll anstelle des HTTP Protokolls zu nutzen ist das Vorschalten eines Apache Servers. Alternativ dazu kann auch der Zope Server dazu gebracht werden mittels HTTPS zu kommunizieren, aber die Konfiguration ist etwas komplizierter und wird im nachfolgenden Abschnitt behandelt.

In diesem Abschnitt wird nicht tief auf die Konfigurationsmöglichkeiten von Apache eingegangen. Es wird vielmehr beschrieben, wie das gesetzte Ziel, die Kommunikation über HTTPS, auf einfache Weise erreicht werden kann.

Als erste muss natürlich das Apache System sowie die `mod_ssl` Erweiterung installiert werden. Das genaue Vorgehen ist dabei Betriebssystem- sowie Distributionsabhängig. In einer RHEL oder CentOS Umgebung ist dazu lediglich ein

```
# yum install httpd mod_ssl
```

beziehungsweise in einer Ubuntu Umgebung ein

```
# apt install apache2  
# a2enmod ssl
```

notwendig.

Jetzt muss die ssl Engine von Apache konfiguriert werden. Häufig erledigen die Paketmanager schon einiges an Arbeit und erzeugen ein self-signed Certificate. Dieses kann übernommen, oder mit einem offiziellen Zertifikat ersetzt werden.

Weiterhin muss in der ssl Konfiguration für den entsprechenden Virtual Host eine Proxy-Regel aufgenommen werden. Diese sieht in Prinzip folgendermaßen aus:

```
#  
# Redirect to Zope  
#  
<IfModule mod_proxy.c>  
    ProxyRequests Off  
    ProxyPreserveHost On  
    ProxyPass / http://127.0.0.1:8080/VirtualHostBase/  
                https/myvirtualhost:443/VirtualHostRoot/  
    ProxyPassReverse / http://127.0.0.1:8080/VirtualHostBase/  
                http/https/myvirtualhost:443/VirtualHostRoot/  
</IfModule>  
  
<IfModule mod_headers.c>  
    RequestHeader set X-Forwarded-Proto "https"  
</IfModule>
```

Bitte beachten: Aus Gründe der Darstellung wurde die Zeile umgebrochen. Dies wird hier, wie so üblich, mit einem Backslash gekennzeichnet. In der tatsächliche Konfiguration sollten die beide Zeilen wieder, ohne Backslash und Whitespace, aneinandergelängt werden.

Da der Zope Server auf denselben Host läuft als der vorgeschaltete Apache Server, wird die zu bearbeitenden Anfrage an die `127.0.0.1:8080` weitergeleitet. Als der eigene Hostname wurde `myvirtualhost` eingesetzt.

Im Header der Anfrage wird das Kommunikationsprotokoll auf `https` gesetzt.

Jetzt ist es nur noch wichtig jede Versuch mittles HTTP auf den Server zuzugreifen nach HTTPS umzulenken. Dies passiert in der globalen Konfiguration. Es wird in der Konfiguration des entsprechenden Virtual Hosts

```
Redirect permanent / https://myvirtualhost/
```

aufgenommen.

SSO für schedulix mit Zope

Einleitung

In kleinen Umgebungen ist die in schedulix integrierte Benutzerverwaltung sinnvoll und erlaubt auf einfacher Weise eine Trennung von Systemen. Dies ändert sich jedoch drastisch, wenn die Umgebungen größer werden. Um die Vielzahl der unterschiedlichen Systeme, deren Benutzer und einhergehenden Rechten im Überblick behalten zu können, ist eine zentrale Verwaltung unabdingbar.

In vielen Fällen wird eine solche Verwaltung mit Hilfe von Microsoft's Active Directory implementiert. Eine interessante Funktionalität ist dabei das Single Sign-On (SSO) Prinzip. Dabei wird eine Authentifizierung eines Benutzers bei der Anmeldung an seinem Arbeitsrechner durchgeführt. Bei einem Zugriff auf ein System welches SSO unterstützt, wird keine erneute Password-Abfrage durchgeführt. Vielmehr wird mit Hilfe eines Tokens festgestellt, dass die Authentifizierung bereits erfolgt ist.

Abgesehen davon, dass dies eine Erleichterung für den Benutzer darstellt, werden in dem Prozess auch keine sensiblen Daten ausgetauscht, was zu einer deutlichen Erhöhung der Sicherheit führt.

Anhand einer Beispielumgebung wird in diesem Abschnitt gezeigt, wie eine Anbindung von schedulix an das Active Directory gemacht werden kann. Es wird einfach sein, anhand dieser Beschreibung die Abbildung in die eigene Umgebung zu machen.

In der Beispielumgebung ist der schedulix Server sowie der Zope Server auf ein CentOS 7 Linux System installiert. Der Rechner heißt `centos7sso`. Im Netzwerk befindet sich auch ein Active Directory Server mit Namen `adserver`, sowie ein Windows Client. Beide Windows Maschinen befinden sich in der Windows Domäne `INDEPENDIT.DE`.

Vorgehen

Zuerst wird ein Apache Webserver installiert, mit den benötigten Modulen versehen, und konfiguriert. Ziel ist dabei nicht nur die SSO Funktionalität, sondern auch die Kommunikation über https. Der Apache Server wird über eine `proxy_html` Schnittstelle mit dem Zope Server kommunizieren. Da letztendlich auch der Scheduling Server eine Authentifizierung vornimmt, muss auch dieser von der SSO Situation in Kenntnis gesetzt werden.

Kerberos Installation und Konfiguration

Das SSO Protokoll baut intern auf Kerberos auf. Daher muss die dazu benötigte Software installiert und konfiguriert werden.

Die Installation ist am Einfachsten. In einer RHEL oder CentOS Umgebung reicht ein einfaches

```
yum install krb5-libs
yum install krb5-workstation
yum install sssd-krb5
yum install sssd-krb5-common
```

aus.

Die Datei `/etc/krb5.conf` enthält die Konfiguration der Kerberos Installation. In unserer Beispielumgebung sieht sie folgendermaßen aus:

```
includedir /etc/krb5.conf.d/

[logging]
default = FILE:/var/log/krb5libs.log
kdc = FILE:/var/log/krb5kdc.log
admin_server = FILE:/var/log/kadmind.log

[libdefaults]
dns_lookup_realm = false
default_keytab_name = /etc/httpd/krb5.keytab
ticket_lifetime = 24h
renew_lifetime = 7d
forwardable = true
rdns = false
pkinit_anchors = FILE:/etc/pki/tls/certs/ca-bundle.crt
default_realm = INDEPENDIT.DE
default_ccache_name = KEYRING:persistent:%{uid}

[realms]
INDEPENDIT.DE = {
kdc = ADSERVER.INDEPENDIT.DE
master_kdc = ADSERVER.INDEPENDIT.DE
admin_server = ADSERVER.INDEPENDIT.DE
default_domain = INDEPENDIT.DE
}
```


SSO für schedulix mit Zope

```
[login]
krb4_convert = true
krb4_get_tickets = false

[domain_realm]
.independit.de = INDEPENDIT.DE
independit.de = INDEPENDIT.DE
```

Die genannte Datei `/etc/httpd/krb5.keytab` kann auf dem Active Directory Server erzeugt und nach dem rüberkopieren dort gelöscht werden:

```
ktpass -princ HOST/centos7sso.independit.de@INDEPENDIT.DE -mapuser \
bicsuite@INDEPENDIT.DE -crypto RC4-HMAC-NT \
-ptype KRB5_NT_PRINCIPAL -pass "VerySecret" \
-out c:\temp\krb5.keytab
ktpass -princ HTTP/centos7sso.independit.de@INDEPENDIT.DE -mapuser \
bicsuite@INDEPENDIT.DE -crypto RC4-HMAC-NT \
-ptype KRB5_NT_PRINCIPAL -pass "VerySecret" \
-out c:\temp\krb5.keytab -in c:\temp\krb5.keytab
```

Es kann sein, dass anstelle von RC4-HMAC-NT eine andere Verschlüsselung, wie z.B. AES256-SHA1 gewählt werden muss. Aus Sicherheitsgründen ist die Benutzung moderner Verschlüsselungsverfahren empfehlenswert.

Um später die Authorisierung durchführen zu können, benötigt der Apache Server einen Zugang zum Active Directory Server. Im Beispiel wurde dazu der Account `bicsuite@INDEPENDIT.DE` genutzt und hat keine besonderen Privilegien. Der Name an sich ist unwichtig. Als Password wurde `VerySecret` eingestellt. Ein Password, was leicht erraten wird, auch wenn's "SehrGeheim" ist. Ob die Kerberos Konfiguration so weit richtig ist, kann mittels

```
KRB5_TRACE=/dev/stdout kinit -k -t krb5.keytab \
-p HTTP/centos7sso.independit.de
```

überprüft werden:

```
[root@centos7sso httpd]# KRB5_TRACE=/dev/stdout kinit -k \
-t krb5.keytab -p HTTP/centos7sso.independit.de
...: Getting initial credentials for \
HTTP/centos7sso.independit.de@INDEPENDIT.DE
...: Looked up etypes in keytab: aes256-cts
...: Sending unauthenticated request
...: Sending request (225 bytes) to INDEPENDIT.DE
...: Resolving hostname ADSERVER.INDEPENDIT.DE
...: Sending initial UDP request to dgram 192.168.123.45:88
...: Received answer (204 bytes) from dgram 192.168.123.45:88
...: Response was from master KDC
...: Received error from KDC: -1765328359/Additional \
pre-authentication required
...: Preauthenticating using KDC method data
```

SSO für schedulix mit Zope

```
....: Processing preauth types: PA-PK-AS-REQ (16), \
    PA-PK-AS-REP_OLD (15), PA-ETYPE-INFO2 (19), \
    PA-ENC-TIMESTAMP (2)
....: Selected etype info: etype aes256-cts, salt \
    "INDEPENDIT.DEHTTPcentos8sso.independit.de", params ""
....: Retrieving HTTP/centos8sso.independit.de@INDEPENDIT.DE \
    from FILE:krb5.keytab (vno 0, enctype aes256-cts) with \
    result: 0/Success
....: AS key obtained for encrypted timestamp: aes256-cts/8EB8
....: Encrypted timestamp (for 1619424732.825845): plain ...
....: Preauth module encrypted_timestamp (2) (real) returned: \
    0/Success
....: Produced preauth for next request: PA-ENC-TIMESTAMP (2)
....: Sending request (305 bytes) to INDEPENDIT.DE
....: Resolving hostname ADSERVER.INDEPENDIT.DE
....: Sending initial UDP request to dgram 192.168.123.45:88
....: Received answer (98 bytes) from dgram 192.168.123.45:88
....: Response was from master KDC
....: Received error from KDC: -1765328332/Response too big for \
    UDP, retry with TCP
....: Request or response is too big for UDP; retrying with TCP
....: Sending request (305 bytes) to INDEPENDIT.DE (tcp only)
....: Resolving hostname ADSERVER.INDEPENDIT.DE
....: Initiating TCP connection to stream 192.168.123.45:88
....: Sending TCP request to stream 192.168.25.3:88
....: Received answer (1706 bytes) from stream 192.168.123.45:88
....: Terminating TCP connection to stream 192.168.123.45:88
....: Response was from master KDC
....: Processing preauth types: PA-ETYPE-INFO2 (19)
....: Selected etype info: etype aes256-cts, salt \
    "INDEPENDIT.DEHTTPcentos8sso.independit.de", params ""
....: Produced preauth for next request: (empty)
....: AS key determined by preauth: aes256-cts/8EB8
....: Decrypted AS reply; session key is: aes256-cts/9218
....: FAST negotiation: unavailable
....: Initializing KCM:0:99729 with default princ \
    HTTP/centos8sso.independit.de@INDEPENDIT.DE
....: Storing HTTP/centos8sso.independit.de@INDEPENDIT.DE -> \
    krbtgt/INDEPENDIT.DE@INDEPENDIT.DE in KCM:0:99729
....: Storing config in KCM:0:99729 for \
    krbtgt/INDEPENDIT.DE@INDEPENDIT.DE: pa_type: 2
....: Storing HTTP/centos8sso.independit.de@INDEPENDIT.DE -> \
    krb5_ccache_conf_data/pa_type/krbtgt\INDEPENDIT.DE\
    @INDEPENDIT.DE@X-CACHECONF: in KCM:0:99729
```

(Aus Darstellungsgründen wurde der Output etwas gekürzt und umformatiert).

Apache Webserver und Module

Installation

Als nächste können jetzt Apache (httpd) sowie einige benötigte Module installiert werden. Unter RHEL/CentOS 7 kann entweder das Modul `mod_auth_kerb` oder

das Modul `mod_auth_gssapi` benutzt werden, ab RHEL/CentOS 8 gibt es allerdings kein Support mehr für das Kerberos Modul, so dass hier zwingend die `gssapi` Schnittstelle benutzt werden muss.

Daher entweder

```
yum install httpd
yum install mod_ssl
yum install mod_ldap
yum install mod_proxy_html
yum install mod_auth_kerb
```

für das Kerberos Modul, oder

```
yum install httpd
yum install mod_ssl
yum install mod_ldap
yum install mod_proxy_html
yum install mod_auth_gssapi
```

für das `gssapi` Modul.

Konfiguration

Die Konfiguration von Apache liegt bei RedHat basierenden Systemen unter `/etc/httpd` sowie in einigen Unterverzeichnissen. Das kann bei anderen Distributionen anders sein, jedoch bleibt das Prinzip gleich.

Zuerst wird dafür gesorgt, dass ausschließlich über `https` mit dem Apache Webserver kommuniziert wird. Dazu müssen in der Datei `/etc/httpd/conf.d/ssl.conf` einige Einträge vorgenommen werden. In der vorliegenden Beispielumgebung sind dies:

```
ServerName centos7sso.independit.de:443
SSLCertificateFile /etc/pki/tls/certs/centos7sso.crt
SSLCertificateKeyFile /etc/pki/tls/private/centos7sso.key
```

Je nach Umgebung kann es natürlich sein, dass auch die Intermediate Certificates noch eine Rolle spielen.

In der Datei `etc/httpd/conf/httpd.conf` wird dann noch dafür gesorgt, dass eventuelle Anfragen auf dem Standard `http` Port auf den `https` Port umgeleitet werden:

```
<VirtualHost _default_:80>
    ServerName centos7sso.independit.de:80
    #
    # force the use of https
    #
    Redirect permanent / https://centos7sso.independit.de/
</VirtualHost>
```

Selbstverständlich sollte auch die Firewall informiert werden, zum Beispiel:

SSO für schedulix mit Zope

```
firewall-cmd --zone=public --add-service=https
firewall-cmd --zone=public --permanent --add-service=https
```

Die Authentifizierung des Benutzers sieht etwas komplizierter aus und muss mit Information aus der Umgebung angereichert werden. Dabei gibt es, abhängig von dem benutzten Modul, zwei ähnliche, dennoch unterschiedliche Konfigurationen. Im Falle von `mod_auth_kerb` funktioniert folgende Konfiguration in der Beispielumgebung:

```
# Wenn AD User vielen Gruppen zugehörigen sind kann die
# FieldSize schnell ausgereizt werden und man rennt in einen Fehler
# Deshalb wird diese hier vergrößert
LimitRequestFieldSize 32768
<Location "/bicsuite">
    AuthType          Kerberos
    KrbAuthRealms     INDEPENDIT.DE
    KrbServiceName    HTTP
    Krb5Keytab        /etc/httpd/krb5.keytab
    KrbMethodNegotiate On
    KrbMethodK5Passwd Off
    require valid-user

    RewriteEngine on
    RewriteCond %{REMOTE_USER} (.*
    RewriteRule .* - [E=X_REMOTE_USER:%1]
    RequestHeader set REMOTE_USER %{X_REMOTE_USER}e
    RequestHeader set X-Remote-User %{REMOTE_USER}s

    SetHandler "proxy:http://127.0.0.1:8080"
    SetEnvIfNoCase ^Authorization$ "(.+)" HTTP_AUTHORIZATION=$1
</Location>
```

Die Konfiguration für `mod_auth_gssapi` sieht ähnlich, sogar einfacher aus:

```
<Location "/bicsuite">
    AuthType          GSSAPI
    AuthName          "INDEPENDIT.DE"
    GssapiCredStore    keytab:/etc/httpd/krb5.keytab
    GssapiSSLOnly     On
    GssapiLocalname    Off

    Require valid-user

    RewriteEngine on
    RewriteCond %{REMOTE_USER} (.*
    RewriteRule .* - [E=X_REMOTE_USER:%1]
    RequestHeader set REMOTE_USER %{X_REMOTE_USER}e
    RequestHeader set X-Remote-User %{REMOTE_USER}s

    SetHandler "proxy:http://127.0.0.1:8080/"
    SetEnvIfNoCase ^Authorization$ "(.+)" HTTP_AUTHORIZATION=$1
</Location>
```

Wenn der Webbenutzer die Location `bicsuite`, oder natürlich eine Ressource unterhalb des `bicsuite` Folders anfordert, dann wird mittels Kerberos geprüft, ob er dazu berechtigt ist. Dazu wird die Domäne, in unserem Fall `INDEPENDIT.DE` benötigt, sowie auch eine Datei `krb5.keytab`, die im Konfigurationsverzeichnis von Apache abgelegt wurde.

Wenn die Authentifizierung erfolgreich ist, wird die Anfrage mittels `http` an den Zope Server weitergeleitet. Eventuelle Authorization Headers werden dabei ebenfalls mitgegeben.

selinux

Wenn selinux aktiviert ist, ist es dem Apache Server untersagt selbst Socket-Verbindungen zu öffnen. Da dies aber für die Kommunikation zwischen Apache und Zope benötigt wird, muss dies erlaubt werden:

```
/usr/sbin/setsebool -P httpd_can_network_connect 1
```

Ergebnistest

Ob alles so weit gut gegangen ist, kann einfach getestet werden. Dazu wird im DocumentRoot, in diesem Fall `/var/www/html`, ein Verzeichnis, z.B. `ssotest`, angelegt. In dem Verzeichnis wird eine Datei `index.html` angelegt, mit z.B. folgendem Inhalt:

```
<DOCTYPE html>
<html>
  <body>

    <h1>My First Heading</h1>

    <p>Hello World</p>

  </body>
</html>
```

Für den Test muss jetzt noch vorübergehend die Apache Konfiguration angepasst werden. Dazu wird der `location` Abschnitt wie folgt modifiziert:

```
<Location "/ssotest">
  AuthType          Kerberos
  KrbAuthRealms     INDEPENDIT.DE
  KrbServiceName    HTTP
  Krb5Keytab        /etc/httpd/krb5.keytab
  KrbMethodNegotiate On
  KrbMethodK5Passwd Off
  require valid-user

  # SetHandler "proxy:http://127.0.0.1:8080"
  # SetEnvIfNoCase ^Authorization$ "(.+)" HTTP_AUTHORIZATION=$1
</Location>
```

SSO für schedulix mit Zope

Statt Location `bicsuite` wird das neu erzeugte Verzeichnis `ssotest` angesprochen. Weiterhin wird verhindert, dass Apache die Anfrage an Zope weiterleitet. Wenn nach einem Neustart des Apache Servers von einer Windows Workstation auf `https://centos7sso/ssotest` zugegriffen wird, sollte das "Hello World" angezeigt werden. Ein Aufruf von `wget` vom Server selbst, wie zum Beispiel `wget https://localhost/ssotest`, sollte ein "401 Unauthorized" zur Folge haben.

So fern der Test erfolgreich war, sollten die Änderungen jetzt wieder zurückgenommen werden.

Zope Erweiterung und Konfiguration

Der zweite Mitspieler ist der Zope Server, der natürlich auch von seinem Glück erfahren soll. Auch Zope muss in der Lage sein, mit dem Active Directory Server zu reden. Dazu benötigt er das `python_ldap` Paket, dessen Installation wiederum das `openldap-devel` Paket benötigt:

```
yum install openldap-devel
cd $BICSUITEHOME/./software/Zope
bin/pip install python-ldap
```

Es empfiehlt sich die Vorbereitung von Zope auf die Verwendung von SSO vor dem Einspielen vom `SDMS.zexp` zu machen. Allerdings ist das Aufsetzen von SSO auch nachträglich möglich, bedarf dann aber ein paar extra Schritten. Insbesondere ist zu beachten, dass die URL, mit der die GUI angesprochen wird, sich im Vergleich mit einer normalen Installation ändert.

Product Installation

Damit Zope Anfragen im richtigen Kontext ausführen kann, wird eine Benutzererkennung benötigt. Ohne SSO erfolgt eine Anmeldung innerhalb von Zope und damit ist die Information vorhanden. Im SSO Fall bekommt Zope die Benutzerinformation von dem Apache Server übermittelt. Damit Zope mit der Information umgehen kann, wird eine Erweiterung benötigt.

Das Installieren geht einfach:

```
cd $BICSUITEHOME/./bicsuiteweb/Products
ln -s $BICSUITEHOME/bicsuite/zope/RemoteUserFolder .
```

Es ist wichtig den Port 8080 zwar für Apache, aber nicht von außen zugänglich zu machen. Mit Hilfe von `firewalld` kann das wie folgt aussehen:

```
firewall-cmd --permanent --zone=public --add-rich-rule='
rule family="ipv4"
source address="127.0.0.1/32"
port protocol="tcp" port="8080" accept'
```

Installieren von SDMS.zexp

Die Installation der GUI Anwendung läuft analog zu der Installation ohne SSO. Wichtig jedoch ist, dass die Installation diesmal nicht im Root-Folder sondern in einem Unterfolder erfolgt. Wie der Folder heißt, ist weniger wichtig, so fern die Namensgebung überall korrekt beibehalten wird.

Aus technischen Gründen werden zwei leere Folder, sowie ein Folder für die Installation der Software im Root-Folder von Zope benötigt. Dazu wird die Management Oberfläche von Zope, unter Umgehung des Apache Servers aufgerufen. In der Beispielumgebung wird dazu also die URL

```
http://centos7sso.independit.de:8080/manage
```

in den Browser angegeben. Wenn eine Login Aufforderung erscheint, müssen jetzt die Daten des Benutzers, der bei der Installation von Zope angegeben wurde, benutzt werden. Typischerweise ist das der Benutzer `sdmsadm`.

Zuerst wird jetzt ein Folder `bicsuite`, ein Folder `web`, sowie ein Folder `GUI` angelegt. Und es wird ein Property `SDMSROOT` auf den Wert `/bicsuite/GUI` erzeugt. Später wird die GUI dann unter der URL

```
https://centos7sso.independit.de/bicsuite/GUI/SDMS
```

aufgerufen werden können.

Jetzt folgen alle Schritte wie bei der normalen Installation, allerdings wird `SDMS.zexp` in den Folder `GUI` importiert. Auch das Anlegen der Folders `Custom` und `User` erfolgt im Folder `GUI`.

Im `Custom` Folder gibt es ein Konfigurationsscript namens `SDMSServers`, in dem festgehalten wird, welche Scheduling Servers von der Zope Instanz aus bedient werden können. Zope muss wissen, dass SSO benutzt werden soll:

```
#
# define all accessible SDMS Servers here
#
return {
  'DEFAULT' : {
    'HOST'    : 'localhost',
    'PORT'    : '2506',
    'VERSION' : 'BASIC',
    'CACHE'   : 'Y',
    'TIMEOUT' : '60',
    'SSO'     : True, # <-- Benutze SSO
    'SSL'     : 'N',
  }
  #
  # Edit following Options if SLL set to 'Y'
  #
  # 'TRUSTSTORE' : 'truststore.pem',
  # 'KEYSTORE'   : 'keystore.pem'
}
}
```

Zum Schluss wird noch ein Objekt vom Typ `RemoteUserFolder` im Folder `GUI` angelegt.

Konfiguration der SDMS Anwendung

Unter `$BICSUITEHOME/etc` liegt eine Datei namens `ZopeSSO.conf.template`. Diese wird nach dem Konfigurationsverzeichnis, dies ist üblicherweise das Verzeichnis `$BICSUITEHOME/./etc` kopiert und nach `ZopeSSO.conf` umbenannt. Die Datei ist ziemlich selbsterklärend. Es geht los mit allgemeinen Einstellungen, die dann pro Domäne, oder Server, überschrieben werden können.

In der Beispielumgebung wurde mit folgenden Einstellungen gearbeitet:

```
# =====
# ZopeSSO.conf.template
#
# Copy this file to the BICSUITECONFIG directory and edit it according
# to your needs
# At least all properties set to <TO_BE_CONFIGURED> have to be set.
# =====
# Configurations for handling SSO for the BICsuite web frontend
#
# WARNING:
# This file contains credentials for LDAP and BICsuite ADMIN access.
# Make this file only readable for the user running the Zope
# application server
{
  # =====
  # General configurations which can be (partially) overridden by
  # domain-specific or server-specific configurations
  #-----
  # Defaults for domain specific settings if not set in the DOMAINS
  # section
  #-----
  # WebNameCase defines how names for Zope authenticated user names
  # are converted
  # 'UPPER' convert to upper case
  # 'LOWER' convert to lower case
  # 'MIXED' no conversion (default)
  'WebNameCase' : 'MIXED',
  #-----
  # WebAutoCreateUsers indicates if AD users should be created
  # automatically as BICsuite frontend users. If WebUseLdapGroups,
  # is set to True, only AD users who are members of the UserGroup
  # and/or ManagerGroup below will be allowed.
  # True
  # False (default)
  'WebAutoCreateUsers' : True,
  #-----
  # WebUseLdapGroups indicates if ldap groups should be used to
  # detect whether an AD user is allowed to log in to the BICsuite
  # web frontend
  # True
  # False (default)
  'WebUseLdapGroups' : True,
  #-----
  # WebIncludeDomainNames indicates if Domain Names should be part
```


SSO für schedulix mit Zope

```
# of web user identifiers
# True or False
# defaults to False
'WebIncludeDomainNames' : False,
#-----
# WebUserGroup allowed to log in in via SSO
# defaults to 'BICSUITE_WEB_USER'
'WebUserGroup' : 'bicsuite',
#-----
# manager group granting manage privilege on Zope website
# defaults to 'BICSUITE_WEB_MANAGER'
'WebManagerGroup' : 'bicsuite_admin',
#-----
# WebGroupCheckIntervall is the time in minutes after which ldap
# group assignments for a BICSuite web server are checked again
# defaults to 60 (1 hour)
# 'WebGroupCheckIntervall' : 60
#-----
# Defaults for server-specific settings if not set in the SERVERS
# section
#-----
# ServerIncludeUserDomainNames indicates if domain names should be
# part of user identifiers
# True or False
# defaults to False
'ServerIncludeUserDomainNames' : False,
#-----
# ServerIncludeGroupDomainNames indicates if domain names should
# part of group identifiers
# True or False
# defaults to False
'ServerIncludeGroupDomainNames' : False,
#-----
# ServerUserNameCase defines how names for BICSuite are converted
# UPPER case
# LOWER case
# MIXED case (don't convert them)
# defaults to 'UPPER'
'ServerUserNameCase' : 'UPPER',
#-----
# ServerGroupNameCase defines how names for BICSuite groups are
# converted
# UPPER case
# LOWER case
# MIXED case (don't convert them)
# defaults to 'UPPER'
'ServerGroupNameCase' : 'UPPER',
#-----
# ServerAutoCreateUsers indicates if AD users should be created
# automatically. If ServerUseLdapGroups is True, only AD users
# who are a member of any AD group named
# <ServerBicsuitePrefix>_<ServerName>_<groupname> are allowed
# True or False
```

SSO für schedulix mit Zope

```
# defaults to False
'ServerAutoCreateUsers' : True,
#-----
# ServerUseLdapGroups indicates if AD groups should be used
# True or False
# defaults to False
'ServerUseLdapGroups' : True,
#-----
# ServerBicsuitePrefix is the prefix used for AD groups. Groups
# called other than <ServerBicsuitePrefix>_<ServerName>_<groupname>
# are ignored
# defaults to 'BICSUITE'
'ServerBicsuitePrefix' : 'bicsuite',
#-----
# ServerName is the server name used for AD groups. Groups called
# other than <ServerBicsuitePrefix>_<ServerName>_<groupname>
# are ignored
# defaults to 'DEFAULT'
'ServerName' : 'centos7sso',
#-----
# ServerDefaultGroupSuffix
# Suffix used to decide whether a AD group should be the default
# group defaults to '_ISDEFAULT'
'ServerDefaultGroupSuffix' : '_ISDEFAULT',
#-----
# Domain-specific configurations independent of the BICSuite
# server. Accessing users from domains not configured here will not
# be able to log on to the BICSuite web frontend via SSO
#-----
'DOMAINS' : {
    # domain name as in <DOMAIN_NAME>\UserName
    'INDEPENDIT.DE' : {
        #-----
        # Domain-specific settings or one BICSuite server
        #-----
        # ldap server and base to get group membership from
        # Example:
        # 'LdapServer' : 'ldap://192.168.0.1',
        'LdapServer' : 'ldap://adserver.independit.de',
        # Example:
        # 'LdapBaseDn' : 'DC=INDEPENDIT,DC=dieter,DC=de',
        'LdapBaseDn' : 'DC=INDEPENDIT,DC=de',
        #-----
        # ldap credentials to use for group membership retrieval
        # Example
        # 'LdapUsername' : 'Administrator@INDEPENDIT.DIETER.DE',
        'LdapUsername' : 'bicsuite_admin',
        'LdapPassword' : 'GOHOME-123',
        #-----
        # WebNameCase defines if names for Zope authenticated user
        # names have to be converted to
        # 'UPPER' convert to upper case (default)
        # 'LOWER' convert to lower case
    }
}
```

SSO für schedulix mit Zope

```
# 'MIXED' no conversion
'WebNameCase' : 'UPPER',
#-----
# WebAutoCreateUsers indicates if AD users should be created
# automatically as BICsuite frontend users. If
# UseLdapWebGroups is set to True, only AD users who are
# members of the UserGroup and/or ManagerGroup below will
# be allowed.
# True
# False (default)
'WebAutoCreateUsers' : True,
#-----
# WebUseLdapGroups indicates if Ldap groups should be used
# to detect whether AD user is allowed to log in to the
# BICsuite web frontend
# True
# False (default)
# 'WebUseWebGroups' : False,
#-----
# WebIncludeDomainNames indicates if Domain Names should be
# part of web user identifiers
# True or False
# defaults to False
'WebIncludeDomainNames' : False,
#-----
# WebUserGroup allowed to log in in via SSO
# defaults to 'BICSUITE_WEB_USER'
'WebUserGroup' : 'bicsuite',
#-----
# manager group granting manage privilege on Zope website
# defaults to 'BICSUITE_WEB_MANAGER'
'WebManagerGroup' : 'bicsuite_admin',
#-----
# WebGroupCheckIntervall is the time in minutes after which ldap
# group assignments for a BICsuite web server are
# checked again
# defaults to 60 (1 hour)
'WebGroupCheckIntervall' : 60
#-----
}
},
#=====
# BICsuite server-specific configurations
#-----
'SERVERS' : {
#-----
# For every BICsuite server to be accessed via SSO, the following
# section must be created with hostname:port
# Example: localhost:2506
'localhost:2506' : {
#-----
# General configuration for a BICsuite server independent
# of the login domain
```

SSO für schedulix mit Zope

```
#-----  
# login credentials for a BICsuite admin user who is allowed  
# to manage users and group. Used also to connect to BICsuite  
# before sending the 'alter session set user' command when  
# executing statements vis-a-vis BICsuite for a user  
'AdminUser'      : 'SYSTEM',  
'AdminPassword' : 'GOHOME',  
#-----  
# Defaults for server-specific settings if not set in the  
# DOMAINS section  
#-----  
# ServerIncludeUserDomainNames indicates if domain names  
# should be part of user identifiers  
# True or False  
# defaults to False  
'ServerIncludeUserDomainNames' : False,  
#-----  
# ServerIncludeGroupDomainNames indicates if domain names  
# should be part of group identifiers  
# True or False  
# defaults to False  
'ServerIncludeGroupDomainNames' : False,  
#-----  
# ServerUserNameCase defines how names for BICsuite users  
# are converted  
# UPPER case  
# LOWER case  
# MIXED case (don't convert them)  
# defaults to 'UPPER'  
'ServerUserNameCase' : 'UPPER',  
#-----  
# ServerGroupNameCase defines how names for BICsuite groups  
# are converted  
# UPPER case  
# LOWER case  
# MIXED case (don't convert them)  
# defaults to 'UPPER'  
'ServerGroupNameCase' : 'UPPER',  
#-----  
# ServerAutoCreateUsers indicates if AD users should be  
# created automatically. If ServerUseLdapGroups is True  
# only AD users who are a member of any AD group named  
# <ServerBicsuitePrefix>_<ServerName>_<groupname> are allowed  
# True or False  
# defaults to False  
'ServerAutoCreateUsers' : True,  
#-----  
# ServerUseLdapGroups indicates if AD groups should be used  
# True or False  
# defaults to False  
'ServerUseLdapGroups' : True,  
#-----  
# ServerBicsuitePrefix is the prefix used for AD groups.
```

SSO für schedulix mit Zope

```
# Groups called other than
# <ServerBicsuitePrefix>_<ServerName>_<groupname> are ignored
# defaults to 'BICSUITE'
'ServerBicsuitePrefix' : 'BICSUITE',
#-----
# ServerName is the server name used for AD groups. Groups
# called other than
# <ServerBicsuitePrefix>_<ServerName>_<groupname> are ignored
# defaults to 'DEFAULT'
'ServerName' : 'centos7sso',
#-----
# ServerDefaultGroupSuffix
# Suffix used to decide whether a AD group should be the
# default group
# defaults to '_ISDEFAULT'
'ServerDefaultGroupSuffix' : '_ISDEFAULT',
#-----
# Domain-specific configurations for this BICsuite server
#-----
'DOMAINS' : {
    # optional server and domain-specific configuration
    # overriding server and base defaults
    'INDEPENDIT.DE' : {
        #-----
        # Server-specific settings for this domain
        #-----
        # ServerIncludeUserDomainNames indicates if
        # domain names should be part of user
        # identifiers
        # True or False
        # defaults to False
        'ServerIncludeUserDomainNames' : False,
        #-----
        # ServerIncludeGroupDomainNames indicates if
        # domain names should be part of group
        # identifiers
        # True or False
        # defaults to False
        'ServerIncludeGroupDomainNames' : False,
        #-----
        # ServerUserNameCase defines how names for
        # BICsuite users
        # are converted
        # UPPER case
        # LOWER case
        # MIXED case (don't convert them)
        # defaults to 'UPPER'
        'ServerUserNameCase' : 'UPPER',
        #-----
        # ServerGroupNameCase defines how names for
        # BICsuite groups are converted
        # UPPER case
        # LOWER case
    }
}
```

SSO für schedulix mit Zope

```
# MIXED case (don't convert them)
# defaults to 'UPPER'
# 'ServerUserNameCase' : 'UPPER',
#-----
# ServerAutoCreateUsers indicates if AD users
# should be created automatically.
# If ServerUseLdapGroups is True, only AD users
# who are a member of any AD group named
# <ServerBicsuitePrefix>_<ServerName>_<groupname>
# are allowed
# True or False
# defaults to False
# 'ServerAutoCreateUsers' : False,
#-----
# ServerUseLdapGroups indicates if AD groups
# should be used
# True or False
# defaults to False
# 'ServerUseLdapGroups' : False,
#-----
# ServerBicsuitePrefix is the prefix used for AD
# groups. Groups called other than
# <ServerBicsuitePrefix>_<ServerName>_<groupname>
# are ignored
# defaults to 'BICSUITE'
# 'ServerBicsuitePrefix' : 'BICSUITE',
#-----
# ServerName is the server name used for AD
# groups. Groups called other than
# <ServerBicsuitePrefix>_<ServerName>_<groupname>
# are ignored
# defaults to 'DEFAULT'
# 'ServerName' : 'DEFAULT',
#-----
# ServerDefaultGroupSuffix
# Suffix used to decide whether a AD group
# should be the default group
# defaults to '_ISDEFAULT'
# 'ServerDefaultGroupSuffix' : '_ISDEFAULT',
#-----
    }
}
}
}
```

Konfiguration des schedulix Servers

Auch der schedulix Server braucht noch etwas Konfiguration, damit bekannt ist, wie er sich im Falle von SSO Anmeldungen verhalten soll. Wichtig dabei ist, dass die Einstellungen zu den Einstellungen des Zope Servers passen. In der Beispielumgebung wurden die relevanten Parameter wie folgt gesetzt:

SSO für schedulix mit Zope

```
#
# SSOincludeDomainNames indicates if Domain Names should
# be part of Group/User Identifiers
# default = false
#
SSOincludeDomainNames=false

#
# SSOautoCreateUsers indicates if AD users should be
# created automatically
# default = false
#
SSOautoCreateUsers=true

#
# SSOautoCreateGroups indicates if AD groups should be
# created automatically
# default = false
#
SSOautoCreateGroups=true

#
# SSOuseADGroups indicates if AD groups should be used
# or not
# default = false
#
SSOuseADGroups=true

#
# SSOserverName is the name of the server (within AD);
# this is used to filter out groups
#
SSOserverName=centos7sso

#
# SSObicsuitePrefix is the prefix used for AD groups.
# Groups called otherwise than
# <SSObicsuitePrefix>_<SSOserverName>_<groupname>
# are ignored
#
SSObicsuitePrefix=bicsuite

#
# SSOnameCase defines if names have to be converted to
# UPPER case (= default value; make identifier case
# insensitive if they adhere to BICsuite
# naming standards)
# LOWER case
# MIXED case (= don't convert them)
#
SSOnameCase=UPPER
```

Einstellungen an Benutzerseite

Damit SSO funktioniert, muss der verwendete Browser wissen, dass er die Credentials dem Apache Server melden soll. Je nach Browser ist jedoch die Konfiguration etwas unterschiedlich. In den nächsten Abschnitten wird für einige häufig benutzte Browser erklärt welche Einstellungen gesetzt werden müssen. Die Reihenfolge ist rein alphabetisch.

Chrome und Microsoft Edge

Bei Chrome und Edge ist die Prozedur identisch. In Windows Systemsteuerung → Netzwerk und Internet → Internetoptionen → Tab Sicherheit wählen Sie das lokale Intranet. Nach einem Klick auf den Sites und anschließend den Erweitert Button, tragen Sie den Hostname des Apache Servers ein.

Firefox

In Firefox geben Sie die URL `about:config` ein. Dann suchen Sie nach dem Wort `negotiate`. Einer der Suchergebnisse sollte

```
network.negotiate-auth.trusted-uris
```

sein.

Ein Doppelklick erlaubt die Eingabe eines Wertes. Dabei wird als Wert der Hostname des Apache Servers eingetragen. In der Beispielumgebung ist das `centos7sso.independit.de`.

Nach dem Speichern und einem Neustart des Browsers sollte die GUI ohne Password-Eingabe erreichbar sein.

Administration des Zope Servers

Für die Administration des Zope Servers wird ein von der SSO Logik getrennter Zugang benötigt. Dies liegt darin begründet, dass die Benutzer die mittels SSO einen Zugang bekommen anders behandelt werden als "normale" Zope Benutzer. Dennoch ist es wünschenswert, auch die Administration über eine gesicherte Verbindung abzuwickeln. Dies ist, mit einigen wenigen Einschränkungen, auch problemlos möglich. Prinzipiell wird, wie bereits beschrieben, der Apache Server als Reverse Proxy aufgesetzt. Allerdings dürfen Anfragen die `/bicsuite` referenzieren nicht übersetzt werden, da hier die SSO Logik greifen soll.

Damit ergibt sich folgende Ergänzung der Apache Konfiguration:

```
ProxyRequests Off
ProxyPreserveHost On
ProxyPass / http://127.0.0.1:8080/VirtualHostBase/https/\
centos7sso.independit.de:443/VirtualHostRoot/
ProxyPassReverse / http://127.0.0.1:8080/VirtualHostBase/\
```


SSO für schedulix mit Zope

```
http/https/centos7sso.independit.de:443/VirtualHostRoot/  
RequestHeader set X-Forwarded-Proto "https"
```

Bitte beachten: Aus Gründen der Darstellung wurde die Zeile umgebrochen. Dies wird hier, wie so üblich, mit einem Backslash gekennzeichnet. In der tatsächlichen Konfiguration sollten die beiden Zeilen wieder, ohne Backslash und Whitespace, aneinandergelängt werden.

Diese Ergänzung kann direkt hinter den zuvor zugefügten Anweisungen in `ssl.conf` vorgenommen werden.

Es ist ratsam für administrative Aufgaben einen anderen als den Standard Browser zu benutzen, sonst entstehen leicht unerwünschte Nebeneffekte. Man kann nun mal nicht gleichzeitig als zwei verschiedene Benutzer in einem Browser an einer Zope Instanz angemeldet sein.