

Automatisiertes Testen von Webanwendungen mit Selenium

Willie Chieukam

Adorsys Ltd. & Co. KG

Agenda

- **Motivation**
- **Was ist Selenium?**
- **Fazit**

Agenda

- **Motivation**
- **Was ist Selenium?**
- **Fazit**

Motivation

- **Webapplikationen sind komplexe Softwaresysteme**
- **Testen ist aufwändig und nimmt wertvolle Entwicklungszeit und –kosten in Anspruch**
- **Manuelles Testen ist problematisch**
 - Manuelle Kontrolle
 - Arbeits- und zeitaufwändig
 - Hohe Fehleranfälligkeit
 - Langweilig, ermüdend
 - Steigende Komplexität bei Regressionstests

Motivation

- **Regressionstest-Prinzip**
 - Wiederholung von Testfällen
 - Aufgrund von Pflege, Änderungen oder Korrekturen der Anwendung unter Test [AUT]
- **Qualität der Applikation ist wichtig**

Agenda

- **Motivation**

- **Was ist Selenium?**
 - Selenium Core
 - Selenium IDE
 - Selenium Remote Control
 - Selenium Grid

- **Fazit**

Was ist Selenium?

- **Werkzeug zur Erstellung und Durchführung von automatisierten Tests für Weboberflächen**
- **Von ThoughtWorks**
- **Open Source unter Apache 2.0 Lizenz**
- **Selenium-Tests laufen direkt in einem Browser**
- **Steuerung des Browsers mittels JavaScript**
- **Läuft in jedem JavaScript-fähigen Browser**
 - **Internet Explorer, Safari, Mozilla/Firefox, ...**

Was ist Selenium?

- **Schreibt Tests in mehreren Sprachen**
 - Selenese (reine HTML), Java, .Net, Perl, Python, Ruby
- **Verschiedene Varianten**
 - Selenium Core
 - Selenium IDE
 - Selenium Remote Control
 - Selenium Grid

Agenda

- **Motivation**

- **Was ist Selenium?**
 - **Selenium Core**
 - Selenium IDE
 - Selenium Remote Control
 - Selenium Grid

- **Fazit**

- **JavaScript-Framework, das mit Hilfe von Iframes Testfälle direkt im Browser ausführt**
- **Testfälle sind Tabellen in HTML-Dateien**
- **HTML-Tabelle mit 3 Spalten und n Zeilen**

Kommando	Ziel	Wert
----------	------	------

- **Zeilen mit weniger als 3 Spalten werden ignoriert und können als Kommentar verwendet werden**
- **Testfälle können in TestSuites zusammengefasst werden**
 - **Einspaltige HTML-Tabellen**
 - **Pro Spalte: Verweis auf HTML-Datei mit Testfall**

Selenium Core – Layout

Testfall

```
<head profile="http://selenium-core.openqa.org/profiles/test-case">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
<link rel="selenium.base" href="http://www.google.de/" />
<title>adorsysGoogleSearch</title>
</head>
<body>
<table cellpadding="1" cellspacing="1" border="1">
<thead><tr><td rowspan="1" colspan="3">adorsysGoogleSearch</td></tr></thead>
<tbody>
<tr>
<td>open</td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>assertTitle</td><td>Google</td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>type</td><td>q</td><td>adorsys ltd</td></tr>
<tr>
<td>click</td><td>btnG</td><td></td>
</tr>
</tbody></table>
</body>
```

TestSuite

```
<head>
<meta content="text/html; charset=UTF-8" http-equiv="content-type" />
<title>Test Suite</title>
</head>
<body>
<table id="suiteTable" cellpadding="1" cellspacing="1" border="1" class="selenium">
<tbody>
<tr><td><b>Test Suite</b></td></tr>
<tr><td><a href="adorsysTutorialAddRecord">adorsys Tutorial: Add Record</a></td></tr>
<tr><td><a href="adorsysGoogleSearch">Adorsys Google Search</a></td></tr>
<tr><td><a href="bookwareGoogleSearch">Bookware Google Search</a></td></tr>
<tr><td><a href="mathemaGoogleSearch">Mathema Google Search</a></td></tr>
</tbody></table>
</body>
```

- **Ausführung der Testfälle durch Aufruf des “TestRunners” über den Browser auf der Client-Seite**
- **Erstellung von Testfällen mittels Selenese**
- **Selenese-Anweisungen bestehen aus:**
 - **Aktionen**
 - **Accessors und Assertions**
 - **Variablen**
 - **Element Lokatoren**

Selenium Core – Selenese

- **Aktionen:** manipulieren den Zustand der AUT, Suffix “AndWait”
 - z.B.: Öffnen von Seiten, klicken von Links
- **Accessoren:** untersuchen den Zustand der AUT und speichern die Ergebnisse in Variablen
 - z.B.: Werte aus Tabellen auslesen
- **Assertions:** prüfen, ob Zustand der AUT dem erwarteten Verhalten entspricht
 - z.B.: prüfen, ob eine Seite einen bestimmten Satz enthält
- **Variablen** speichern Werte und werden in Aktionen eingesetzt

Selenium Core – Selenese

➤ Element Locatoren und Beispiele:

- **identifizier** `click("identifizier=elementID")`
- **id** `click("id=elementID")`
- **name** `click("name=elementName")`
- **xpath=Xpath-Ausdruck** `click("xpath=//a[text()='la']")`
- **dom=JavaScript-Ausdruck** `click("dom=document.images[2]")`
- **css=CSS-Selector-Syntax** `click("css=span#leftNav")`
- **link=Textmuster** `click("link=Weiter")`

- **Möglichkeit eigene Aktionen, Accessors, Assertions und Element Lokatoren zu schreiben**
 - JavaScript-Code muss hierfür in die Datei user-extensions.js hinterlegt werden

Selenium Core – TestRunner Oberfläche

Test Suite:

Options

AUT in separate window

Run automatically

Close afterwards

Results URL:

Current Test

Selenium TestRunner

Execute Tests

Fast Slow

Highlight elements

Elapsed: 00.00

Tests	Commands
■ run	■ passed
■ failed	■ failed
	■ incomplete

Tools

↑
Test Suite

↑
Current Test

↑
Control Panel

Selenium

by ThoughtWorks and friends
 For more information on Selenium, visit
<http://selenium.openqa.org>



Header

Adorsys tutorial: Employees database

JSF, facelets, Spring, JPA Tutorial

Left Navigation

**Copyright
2008**

Employee Directory

There are currently no data in the database, please click the 'Add record' button below to add data.

Right Sidebar

**template
content**

- content 1
- content 2
- content 3
- content 4
- content 5

Footer

Copyright 2008

Header

Adorsys tutorial: Employees database

JSF, facelets, Spring, JPA Tutorial

Left Navigation

**Copyright
2008**

Enter Registration Information

Anrede	<input checked="" type="radio"/> Mr <input type="radio"/> Mrs <input type="radio"/> Ms
First Name	<input type="text" value="Willie"/>
Last Name	<input type="text" value="Chieukam"/>
Position	<input type="text" value="web Developer"/>
Department	<input type="text" value="IT"/>
Email	<input type="text" value="willie.chieukam@adorsys"/>
Cell Phone	<input type="text" value="0152"/> / <input type="text" value="1111"/> <input type="text" value="1111111"/>
Address	
Street	<input type="text" value="Henkestr. 91"/>
Postal Code / City	<input type="text" value="91052"/> / <input type="text" value="Erlangen"/>
Country	<input type="text" value="Germany"/>
	<input type="button" value="Back"/> <input type="button" value="Next"/> <input type="button" value="Cancel"/>

Right Sidebar

**template
content**

- content 1
- content 2
- content 3
- content 4
- content 5

Footer

Copyright 2008

Selenium Core – Testfall

Header

Adorsys tutorial: Employees database

JSF, facelets, Spring, JPA Tutorial

Left Navigation

**Copyright
2008**

Anrede	Mr
First Name	Willie
Last Name	Chieukam
Position	web Developer
Department	IT
Email	willie.chieukam@adorsys.com
Cell/Mobile Phone	0152 / 1111 111111
Address	
Street	Henkestr. 91
Postal Code / City	91052 / Erlangen
Country	Germany

Right Sidebar

**template
content**

- content 1
- content 2
- content 3
- content 4
- content 5

Footer

Copyright 2008

Selenium Core – Testfall

Header

Adorsys tutorial: Employees database

JSF, facelets, Spring, JPA Tutorial

Left Navigation

Copyright 2008

Employee Directory

Employee Directory: Admin Console						
		First Name	Last Name	Position	Department	Email
<input type="button" value="edit"/>	<input type="button" value="delete"/>	Willie	Chieukam	web Developer	IT	willie.chieukam@adorsys.com

Right Sidebar

template content

- content 1
- content 2
- content 3
- content 4
- content 5

Footer

Copyright 2008

Selenium Core – Testfall in Selenese

Adorsys Tutorial: Add Record		
open	/employeadmin.war/employe.home.jsf	
clickAndWait	input:addRecordButton	
click	//input[@name='input:anrede']	
type	input:firstname	Willie
type	input:lastname	Chieukam
type	input:position	Web Developer
type	input:department	IT
type	input:email	willie.chieukam@adorsys.com
type	input:countryCode	0152
type	input:areaCode	1111
type	input:number	1111111
type	input:street	Henkestr. 91
type	input:postalCode	91052
type	input:city	Erlangen
type	input:country	Germany
clickAndWait	input:nextButton	
clickAndWait	input:saveButton	

Selenium Core – Grenzen

- **Testfälle und Selenium-Core auf dem Webserver der AUT Installieren**
- **File-Upload nur in Firefox möglich**
- **Keine Verschachtelung von Testsuiten**
- **Sicherheitsbeschränkungen von JavaScript**
 - “Same Origin Policy” Problem: Dokumente und Skripte, die aus einer Quelle stammen, können Eigenschaften eines Dokumentes aus einer anderen Quelle nicht auslesen oder verändern
 - Quelle: Domainname, Port und Protokoll
- **Umgehungsmöglichkeiten**

Demonstration

- **Adorsys Tutorial: Employees Datenbank Anwendung**
- **TestFälle**
- **Selenium-Testrunner**

Agenda

- **Motivation**
- **Was ist Selenium?**
 - Selenium Core
 - **Selenium IDE**
 - Selenium Remote Control
 - Selenium Grid
- **Fazit**

Selenium IDE

- **Firefox Add-on zum Aufnehmen, Editieren, Durchführen und Debuggen von Tests**
- **Einfache und schnelle Testerstellung per „click-through“ der AUT direkt im Browser**
- **Automatische Erzeugung von Selenese-Codes**
- **Speicherung der Testfälle als html-Dateien in selenese und/oder Exportierung in die Sprachen: Java, .Net, etc ...**
- **Aufgenommene Testfälle können schrittweise oder mittels Breakpoints durchlaufen werden**

Selenium IDE

- **Keine Sicherheitsrestriktionen von JavaScript**
 - Plug-in in speziellem Firefox-Namensraum (chrome://)
- **Durch die Sprache Selenese beschränkt:**
 - Keine Unterstützung von Schleifen

Selenium IDE - Oberfläche

adorsysTutorialAddRecord.html - Selenium IDE

Base URL `http://localhost:8080/`

Command	Target	Value
open	/employeadmin.war/em...	
clickAndWait	input:addRecordButton	
click	//input[@name='input:...	
type	input:firstname	Willie
type	input:lastname	Chieukam
type	input:position	Web Developer
type	input:department	IT
type	input:email	willie.chieukam@ado...
type	input:countryCode	0152
type	input:areaCode	1111
type	input:number	1111111
type	input:street	Henkestr. 91
type	input:postalCode	91052
type	input:city	Erlangen
type	input:country	Germany
clickAndWait	input:nextButton	
clickAndWait	input:saveButton	

Command:

Target: Find

Value:

adorsysTutorialAddRecord.html - Selenium IDE

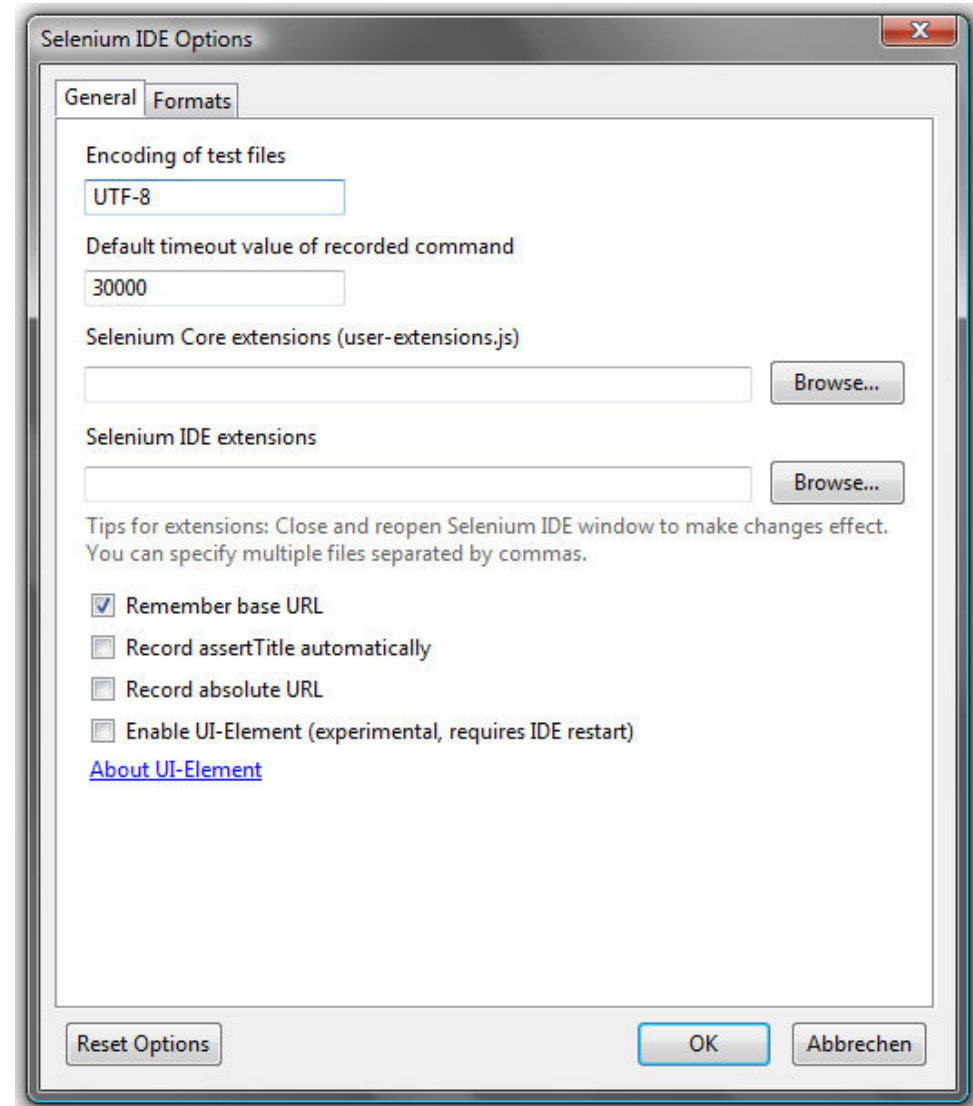
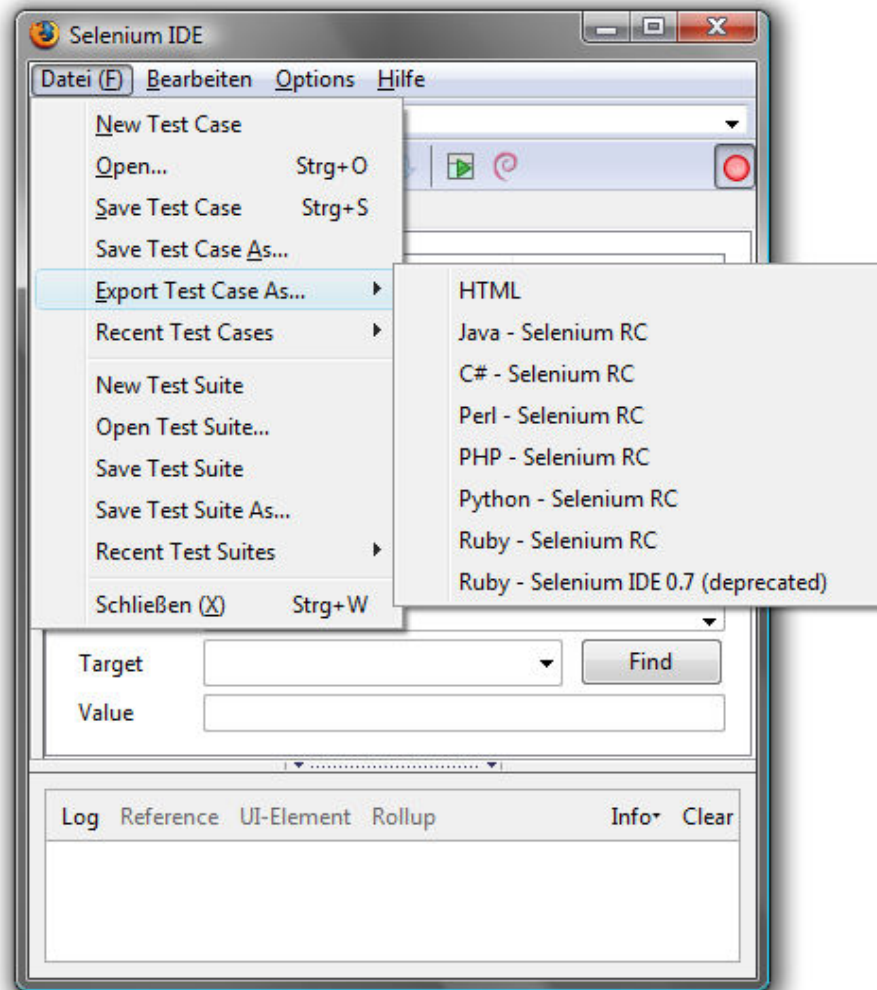
Base URL `http://localhost:8080/`

```

<tr><td rowspan="1" colspan="3">adorsysTutorialAddRecord</td></tr>
</thead><tbody>
<tr>
<td>open</td>
<td>/employeadmin.war/employe.home.jsf</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>clickAndWait</td>
<td>input:addRecordButton</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>click</td>
<td>//input[@name='input:anrede']</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>type</td>
<td>input:firstname</td>
<td>Willie</td>
</tr>
<tr>
<td>type</td>
<td>input:lastname</td>
<td>Chieukam</td>
</tr>

```

Selenium IDE - Oberfläche



Demonstration

- **Adorsys Tutorial: Employees Datenbank Anwendung**
- **TestFall**
- **Selenium IDE**

Agenda

- Motivation
- Was ist Selenium?
 - Selenium Core
 - Selenium IDE
 - **Selenium Remote Control (RC)**
 - Selenium Grid
- Fazit

Selenium RC

- **Erstellen von automatisierten Tests aus beliebigen Programmiersprachen gegen beliebige HTTP Webseiten**
- **Besteht aus 2 Einzelteilen**
 - Selenium Server
 - Selenium Client-Treiber
- **Selenium Server**
 - In Java geschrieben
 - Kann Browser kontrollieren, starten, stoppen
 - Wirkt als HTTP Proxy, um die JavaScript-Restriktions-Problematik zu lösen
- **Interaktiver Modus**

Selenium RC

- **Selenium Client-Treiber**
 - Enthält Bindungen für die Programmiersprachen (Java, etc ...)
 - Unterschiedliche „Browser Launcher“
 - Standard: firefox, iexplore, safari, opera
 - Custom
 - Experimentelle: chrome, iehta
- **Features: Screenshot**
- **Einsatz in Continuous Integration-Infrastruktur möglich**
- **Einsatz in Unit-Tests möglich**

Selenium RC - Funktionsweise

Selenium Tests

Java, Ruby, Python,
Perl, PHP, .Net

1. HTTP-
Anfrage

Selenium Remote Control

Selenium Core

HTTP-Proxy

5. Anfrage
weiterreichen

Webanwendung Unter Test

2. Browser starten und
als proxy anmelden

3. Nächste
Testanweisung

4. Anfrage durch
den Proxy senden

Browser

Internet Explorer, Mozilla/Firefox, Safari,
etc...

Selenium RC - Oberfläche

Selenium Remote Control v0.8.3 [1879]

Se selenium 34
78.96

Selenium Functional Testing for Web Apps

Open Source From [ThoughtWorks, Inc](#) and Friends

Slow Mode:

Tools

View DOM Show Log

825873

Header

Adorsys tutorial: Employees database

JSF, facelets, Spring, JPA Tutorial

Left Navigation

Copyright 2008

Anrede	Mr
First Name	Willie
Last Name	Chieukam
Position	Web Developer
Department	IT
Email	willie.chieukam@adorsys.com
Cell/Mobile Phone	0152 / 1111 11111
Address	
Street	Henkestr. 91
Postcode / City	91052 / Erlangen

Last Four Test Commands:

```
type(input:postalCode, 91052)
type(input:city, Erlangen)
type(input:country, Germany)
click(input:nextButton)
```

Selenium RC – Testfall in Java

```
private SeleniumServer seleniumServer ;
private Selenium browser;
```

@BeforeClass

```
public static void setUpBeforeClass() throws Exception {
    seleniumServer = new SeleniumServer(4444);
    seleniumServer.start();
```

```
    browser = new DefaultSelenium("localhost", 4444, "*iexplore", "http://localhost");
    browser.start();
}
```

@Test

```
public void addRecord () throws Exception {
    browser.open("/employeadmin.war/employe.home.jsf");
    browser.click("input:addRecordButton");
    browser.waitForPageToLoad("30000");
    browser.click("//input[@name='input:anrede']");
    browser.type("input:firstname", "Willie");
    browser.type("input:lastname", "Chieukam");
    browser.type("input:position", "Web Developer");
```

Selenium RC – Testfall in Java

```

browser.type("input:department", "IT");
browser.type("input:email", "willie.chieukam@adorsys.com");
browser.type("input:countryCode", "0152");
browser.type("input:areaCode", "1111");
browser.type("input:number", "11111");
browser.type("input:street", "Henkestr. 91");
browser.type("input:postalCode", "91052");
browser.type("input:city", "Erlangen");
browser.type("input:country", "Germany");
browser.click("input:nextButton");
browser.waitForPageToLoad("30000");
browser.click("input:saveButton");
browser.waitForPageToLoad("30000");
}

```

@AfterClass

```

public static void tearDownAfterClass() throws Exception {
    browser.stop();
    seleniumServer.stop();
}

```

Demonstration

- **Adorsys Tutorial: Employees Datenbank Anwendung**
- **TestFälle**
- **Selenium Server starten**
- **Junit-Testlauf**

Agenda

- **Motivation**

- **Was ist Selenium?**
 - Selenium Core
 - Selenium IDE
 - Selenium Remote Control
 - **Selenium Grid**

- **Fazit**

Selenium Grid

- **Erweitert Selenium Remote Control**
- **Erlaubt das Ausführen von mehreren parallel arbeitenden Selenium Remote Controls**
- **Verteilt Tests auf die Remote Controls**
- **Erlaubt auf einfache Weise mehrere Tests parallel auf mehreren Maschinen, in einer heterogenen Umgebung auszuführen**
- **Anzahl der Knoten, Versionen der Betriebssysteme innerhalb eines Typ sind frei wählbar**
- **Testfälle müssen voreinander unabhängig und parallel laufen**
- **Gesamte Laufzeit deutlich niedriger**

Selenium Grid - Funktionsweise

Selenium Tests

Java, Ruby, Python,
Perl, PHP, .Net

HTTP-
Anfrage

Selenium
Grid Server

Selenium
Remote Control

Selenium
Remote Control

Selenium
Remote Control

Browser

Browser

Browser

Webanwendung
Unter Test

Selenium Grid – Grid Server Oberfläche

Selenium Hub

<http://selenium-grid.openqa.org>

Configured Environments

Target	Browser
*iehta	*iehta
*chrome	*chrome
*iexplore	*iexplore
*konqueror	*konqueror
Safari on OS X	*safari
Firefox on Windows	*chrome
IE on Windows	*iehta
Firefox on OS X	*chrome
*firefox	*firefox
*safari	*safari
Firefox on Linux	*chrome

Available Remote Controls

Host	Port	Environment
localhost	5559	*chrome
localhost	5560	*chrome
localhost	5555	*chrome
localhost	5556	*chrome
localhost	5557	*chrome
localhost	5558	*chrome

Active Remote Controls

Host	Port	Environment
------	------	-------------

Help improve Selenium Grid! [Share your ideas and feedback.](#)

Demonstration

- **Adorsys Tutorial: Employees Datenbank Anwendung**
- **TestFälle**
- **Selenium Grid Server starten**
- **Selenium Servers starten**
- **JUnit-Testläufe (sequentiell, parallel)**

Agenda

- **Motivation**

- **Was ist Selenium?**
 - Selenium Core
 - Selenium IDE
 - Selenium Remote Control
 - Selenium Grid

- **Fazit**

Fazit – Selenium Übersicht

	Selenium IDE	Selenium Remote Control	Selenium Core	Selenium Core HTA
Browser Unterstützung	Nur Firefox	Viele	Alle	Nur IE
Installation auf dem Webserver	Nein	Nein	Ja	Nein
Unterstützt HTTPS/SSL	Ja	Ja	Ja	Ja
Unterstützt mehrere Domains	Ja	Ja	Nein	Ja
Benötigt Java	Nein	Ja	Nein	Nein
Testergebnis-Speicherung	Nein	Ja	Nein	Ja
Unterstützte Sprachen	Nur Selenese	Viele	Nur Selenese	Nur Selenese

Fazit – Vorteile

- **Open Source**
- **JavaScript Unterstützung der Browser**
- **Unterstützung verschiedener Browser- und Betriebssysteme**
- **Einfache und schnelle Erstellung von Oberflächentests**
- **Ermöglicht Einsatz in Unit-Tests**
 - **Regressionstest-Automatisierung**
- **Einbindung in Continuous Integration-Infrastrukturen (CruiseControl, Continuum, Hudson, etc...)**
- **Einfache Erweiterbarkeit durch user-extensions.js**
- **Einfach zu benutzen und zu installieren**

Fazit – Nachteile

- **Sicherheitsrestriktionen erschweren den Einstieg**
- **IDE nur für Firefox verfügbar**
- **Notwendigkeit des „WaitForPageToLoad“-Kommandos**
- **Rudimentäres Logging**

- **Homepage**

- selenium.openqa.org

- **Google**

- www.google.de/search?q=selenium

Vielen Dank!

Willie Chieukam

Adorsys Ltd. & Co. KG