

# Inhaltsverzeichnis

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Ein Einstieg mit Profil</b>                        | <b>1</b>  |
| 1.1      | Java EE 7 – der Standard für Enterprise Java          | 1         |
| 1.1.1    | Struktur einer Enterprise-Java-Anwendung              | 1         |
| 1.1.2    | Die Java Enterprise Edition (Java EE)                 | 2         |
| 1.1.3    | Anatomie einer Java-EE-Anwendung                      | 3         |
| 1.2      | Die Komponentenarchitektur von Java EE 7              | 4         |
| 1.2.1    | Die Komponenten der Webschicht                        | 5         |
| 1.2.2    | CDI – ein Komponententyp mit viel Potenzial           | 8         |
| 1.2.3    | Enterprise JavaBeans                                  | 9         |
| 1.2.4    | Java Persistence API (JPA)                            | 10        |
| 1.2.5    | Die Java-EE-Profile                                   | 11        |
| 1.2.6    | Und ab geht's auf den Applikationsserver!             | 13        |
| 1.3      | Die Zielarchitektur                                   | 15        |
| 1.4      | Wie geht es jetzt weiter?                             | 16        |
| 1.5      | Weiterführende Literatur                              | 18        |
| <b>2</b> | <b>Aufsetzen der Entwicklungsumgebung</b>             | <b>19</b> |
| 2.1      | Werkzeuge und Server für Java EE                      | 19        |
| 2.2      | Installation der nötigen Softwarepakete               | 20        |
| 2.2.1    | Installation von Java SE 8                            | 21        |
| 2.2.2    | Installation von Maven 3                              | 22        |
| 2.2.3    | Installation von WildFly 8.1.0                        | 23        |
| 2.3      | Vom Projekt zur ausgeführten Webanwendung             | 24        |
| 2.3.1    | Anlegen eines leeren Java-EE-7-Webprojektes mit Maven | 24        |
| 2.3.2    | Der erste Build und das erste Deployment              | 28        |
| 2.3.3    | Test des Deployments                                  | 30        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 2.4      | Eclipse Luna – Mehr als ein Texteditor .....                                    | 31        |
| 2.4.1    | Installation von Eclipse .....  | 31        |
| 2.4.2    | Eclipse-Plug-in m2e .....   | 32        |
| 2.4.3    | Import von Maven-Projekten .....  | 33        |
| 2.4.4    | Das Deployment .....  | 35        |
| 2.5      | Weitere Werkzeuge des Workshops .....   | 37        |
| 2.6      | Weiterführende Literatur .....  | 37        |
| <b>3</b> | <b>Fachlichkeit der Beispielanwendungen »My-Aktion« und »My-Aktion-Monitor«</b> | <b>39</b> |
| 3.1      | Einleitung .....  | 39        |
| 3.2      | Übersicht der Anwendungsfälle .....   | 39        |
| 3.3      | Fachklassen .....   | 41        |
| 3.4      | Anwendungsfälle .....   | 43        |
| 3.4.1    | Anmeldung notwendig .....   | 44        |
| 3.4.2    | Aktionen anzeigen und bearbeiten .....  | 44        |
| 3.4.3    | Spendenformular bearbeiten .....  | 45        |
| 3.4.4    | Spendenliste anzeigen .....   | 46        |
| 3.4.5    | Aktion bearbeiten .....   | 47        |
| 3.4.6    | Aktion löschen .....  | 47        |
| 3.4.7    | Neue Aktion anlegen .....   | 48        |
| 3.4.8    | Aktionsdaten editieren .....  | 48        |
| 3.4.9    | Geld spenden .....  | 50        |
| 3.4.10   | Reduzierte Spendenliste anzeigen .....  | 52        |
| 3.5      | Weiterführende Literatur .....  | 53        |
| <b>4</b> | <b>Iteration Nr. 1 – JavaServer Faces</b>                                       | <b>55</b> |
| 4.1      | Einleitung .....  | 55        |
| 4.2      | Fachklassen als JavaBeans .....   | 56        |
| 4.2.1    | Konto .....   | 56        |
| 4.2.2    | Spende .....  | 57        |
| 4.2.3    | Aktion .....  | 58        |
| 4.3      | Internationalisierung .....   | 60        |
| 4.4      | Das Vorlagensystem .....  | 63        |
| 4.4.1    | Templating mit Facelets .....   | 63        |
| 4.4.2    | Ein Template für My-Aktion .....  | 64        |
| 4.4.3    | Resource Library Contracts .....  | 67        |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 4.5    | Der Anwendungsfall »Aktionen anzeigen und bearbeiten«                 | 70  |
| 4.5.1  | Die Backing Beans   | 70  |
| 4.5.2  | JSF-Technologien für den ersten Anwendungsfall                        | 75  |
| 4.5.3  | Unsere erste View!  | 81  |
| 4.5.4  | Der Start – ein erster Meilenstein                                    | 83  |
| 4.6    | Weitere JSF- und Java-EE-Technologien                                 | 87  |
| 4.6.1  | @Inject-Annotation  | 87  |
| 4.6.2  | Texteingabe mit Validierung, Konvertierung und Fehlermeldungen        | 88  |
| 4.6.3  | Das Rasterlayout von UI-Komponenten                                   | 95  |
| 4.6.4  | Auswahlkomponenten  | 96  |
| 4.6.5  | Die GET-Parameterverarbeitung in einer View                           | 97  |
| 4.6.6  | Ajax – Etwas mehr Dynamik gefällig?                                   | 98  |
| 4.6.7  | HTML5 Friendly Markup   | 100 |
| 4.7    | Die Implementierung der restlichen Anwendungsfälle                    | 101 |
| 4.7.1  | Aktion bearbeiten und Aktion neu anlegen                              | 101 |
| 4.7.2  | Spendenliste anzeigen   | 110 |
| 4.7.3  | Spendenformular bearbeiten  | 114 |
| 4.7.4  | Geld spenden  | 120 |
| 4.8    | Neue Funktionalitäten in Java EE 7                                    | 125 |
| 4.8.1  | Faces Flows   | 125 |
| 4.8.2  | Stateless Views   | 126 |
| 4.9    | Exkurs: PrimeFaces  | 127 |
| 4.9.1  | Installation über Maven   | 128 |
| 4.9.2  | Neue Farbauswahl für die Bearbeitung des Spendenformulars             | 128 |
| 4.9.3  | Tabs für das Anlegen und Editieren von Aktionsdaten                   | 133 |
| 4.9.4  | Der Bestätigungsdialog für den Anwendungsfall »Aktion löschen«        | 137 |
| 4.10   | Aufgaben  | 142 |
| 4.10.1 | Verwendung von PrimeFaces-Komponenten für alle Views (Pflichtaufgabe) | 142 |
| 4.10.2 | Lokalisierung der Schaltfläche »Update URL«                           | 143 |
| 4.10.3 | Durchgängige Verwendung von Inline-Labels                             | 144 |
| 4.10.4 | Auslagerung der Eigenschaften des Spendenformulars                    | 144 |
| 4.11   | Weiterführende Literatur  | 145 |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>5</b> | <b>Iteration Nr. 2 – Funktionale Tests</b>                     | <b>147</b> |
| 5.1      | Einleitung   | 147        |
| 5.2      | Testframeworks Arquillian und Graphene konfigurieren           | 148        |
| 5.3      | Wiederwendbare Klassen erstellen                               | 150        |
| 5.3.1    | Testdaten für Aktionen und Spenden bereitstellen               | 151        |
| 5.3.2    | Anwendung My-Aktion mit Arquillian deployen                    | 152        |
| 5.3.3    | Webseiten mit Graphene steuern                                 | 153        |
| 5.4      | Anwendungsfälle testen   | 156        |
| 5.4.1    | Den Anwendungsfall »Neue Aktion anlegen« testen                | 156        |
| 5.4.2    | Den Anwendungsfall »Geld spenden« testen                       | 161        |
| 5.5      | Aufgaben   | 165        |
| 5.5.1    | SetupDatabase erweitern  | 166        |
| 5.5.2    | Testfall für bisher gespendeten Betrag hinzufügen              | 166        |
| 5.5.3    | Weitere Testfälle erstellen                                    | 166        |
| 5.6      | Literaturverzeichnis   | 166        |
| <b>6</b> | <b>Iteration Nr. 3 – CDI</b>                                   | <b>167</b> |
| 6.1      | Warum CDI?   | 167        |
| 6.2      | Der Laufzeit-Container   | 168        |
| 6.2.1    | Der Sichtbarkeitsbereich (Scope) einer Bean                    | 169        |
| 6.2.1.1  | RequestScope   | 169        |
| 6.2.1.2  | SessionScope   | 170        |
| 6.2.1.3  | ViewScope  | 170        |
| 6.2.1.4  | DependentScope   | 171        |
| 6.2.1.5  | Setzen der Scopes für unsere Anwendung                         | 171        |
| 6.2.2    | Beans referenzieren über Dependency Injection                  | 172        |
| 6.2.3    | Der Lebenszyklus   | 174        |
| 6.2.3.1  | Lebenszyklusmethode PostConstruct                              | 174        |
| 6.2.3.2  | Lebenszyklusmethode PreDestroy                                 | 175        |
| 6.2.4    | Beliebige Klassen als Beans mit Producer-Methoden              | 175        |
| 6.3      | Anwendungsweite Nachrichten                                    | 180        |
| 6.3.1    | Events senden und empfangen                                    | 180        |
| 6.3.2    | Nachrichten gleichen Typs mit Qualifiern unterscheiden         | 181        |
| 6.4      | Services   | 184        |
| 6.4.1    | Die Mock-Methode in eine Serviceklasse auslagern               | 184        |
| 6.4.2    | Die verwendete Serviceimplementierung mit Qualifiern auswählen | 187        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 6.5      | Was noch nicht behandelt wurde .....   | 190        |
| 6.5.1    | ApplicationScope und ConversationScope .....                                 | 190        |
| 6.5.2    | Der FlowScope .....  | 191        |
| 6.5.3    | Interzeptoren und Dekoratoren .....  | 191        |
| 6.5.4    | Stereotypes .....  | 192        |
| 6.5.5    | Der BeanManager .....  | 192        |
| 6.5.6    | Erweiterungen .....  | 193        |
| 6.5.7    | Disposer-Methoden .....  | 193        |
| 6.6      | Aufgaben .....   | 194        |
| 6.6.1    | Fachliches und technisches Log unterscheiden .....                           | 194        |
| 6.6.2    | Nachricht zur Aktualisierung einer Aktion hinzufügen ...                     | 194        |
| 6.7      | Weiterführende Literatur .....   | 195        |
| <b>7</b> | <b>Iteration Nr. 4 – Java Persistence API</b>                                | <b>197</b> |
| 7.1      | Einleitung .....   | 197        |
| 7.2      | Entitäten annotieren .....   | 198        |
| 7.2.1    | Als Entität markieren und Primärschlüssel festlegen .....                    | 198        |
| 7.2.2    | Relationen der Entitäten festlegen .....                                     | 200        |
| 7.2.3    | Abhängige Entitäten einbinden .....  | 202        |
| 7.3      | Services um Datenzugriffe erweitern .....                                    | 203        |
| 7.3.1    | EntityManager einbinden .....  | 203        |
| 7.3.2    | Datenbankabfragen hinzufügen .....   | 204        |
| 7.3.3    | CRUD-Operationen ausführen .....   | 206        |
| 7.3.4    | CampaignListProducer um Servicedelegation erweitern ..                       | 208        |
| 7.4      | Daten transaktional speichern .....  | 210        |
| 7.4.1    | Datenquelle konfigurieren .....  | 210        |
| 7.4.2    | Services um Transaktionen erweitern .....                                    | 213        |
| 7.5      | Spenden persistieren und anzeigen .....                                      | 214        |
| 7.5.1    | Service zur Bearbeitung von Spenden erstellen .....                          | 214        |
| 7.5.2    | Anwendungsfall <i>Geld spenden</i> finalisieren .....                        | 216        |
| 7.5.3    | Den bisher gespendeten Betrag berechnen .....                                | 217        |
| 7.5.4    | Spenden in der Spendenliste anzeigen .....                                   | 219        |
| 7.6      | Eingaben über Bean Validation überprüfen .....                               | 221        |
| 7.6.1    | Entitäten mit Bedingungen annotieren .....                                   | 222        |
| 7.6.2    | Validatoren aus Views entfernen .....  | 226        |
| 7.6.3    | Zugeordnete Spenden beim Löschen einer Aktion<br>automatisch entfernen ..... | 227        |
| 7.7      | Eigene In-Memory-Datasource für Tests benutzen .....                         | 229        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 7.8      | Was noch nicht behandelt wurde                       | 231        |
| 7.8.1    | CriteriaQuery als Alternative zur NamedQuery         | 231        |
| 7.8.2    | LazyInitialisationException über FetchType vermeiden | 233        |
| 7.8.3    | Object Locking                                       | 234        |
| 7.8.3.1  | Optimistische Sperre                                 | 234        |
| 7.8.3.2  | Pessimistischen Sperre                               | 235        |
| 7.8.4    | Lebenszyklusmethoden bei Zustandsänderungen          | 236        |
| 7.9      | Neue Funktionalitäten in Java EE 7                   | 238        |
| 7.9.1    | Bean Validation auf Methodenebene                    | 238        |
| 7.9.2    | Erweiterte CDI-Unterstützung                         | 238        |
| 7.9.3    | Aufruf gespeicherter Prozeduren und Funktionen       | 239        |
| 7.9.4    | Schreibende Massenoperationen mit der Criteria API   | 240        |
| 7.10     | Zusammenfassung                                      | 240        |
| 7.11     | Aufgaben   | 241        |
| 7.11.1   | JPQL-Abfragen mit Criteria API ersetzen              | 241        |
| 7.11.2   | Zeitstempel der Aktualisierung hinzufügen            | 241        |
| 7.11.3   | Minimalen Spendenbetrag der Aktion überprüfen        | 242        |
| 7.11.4   | Organisator über Spendenziel informieren             | 242        |
| 7.12     | Weiterführende Literatur                             | 242        |
| <b>8</b> | <b>Iteration Nr. 4 – Enterprise JavaBeans</b>        | <b>243</b> |
| 8.1      | Einleitung   | 243        |
| 8.2      | Sicherheit   | 244        |
| 8.2.1    | Organisatoren speichern                              | 244        |
| 8.2.2    | Security-Domain für WildFly anlegen                  | 250        |
| 8.2.3    | Benutzeroberfläche absichern                         | 252        |
| 8.2.4    | Eigene Aktionen für jeden Organisator                | 254        |
| 8.2.5    | Services über Annotationen absichern                 | 256        |
| 8.2.6    | Mehr Sicherheit durch SSL                            | 259        |
| 8.2.7    | Eigenen Anmeldebildschirm festlegen                  | 261        |
| 8.2.8    | Automatisches Login für die Tests                    | 264        |
| 8.3      | Transaktionssteuerung                                | 266        |
| 8.3.1    | Transaktionssteuerung durch den Container            | 266        |
| 8.3.2    | Transaktionssteuerung über die Bean                  | 269        |
| 8.3.3    | Transaktionssteuerung über Interzeptoren             | 270        |
| 8.4      | Zeitgesteuerte Abläufe realisieren                   | 274        |
| 8.4.1    | Spenden überweisen                                   | 274        |
| 8.4.2    | Hintergrundjob zeitlich gesteuert aufrufen           | 275        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 8.5      | Vergleich EJBs und CDI .....                                    | 277        |
| 8.5.1    | Unterschiedlicher Lebenszyklus .....                            | 277        |
| 8.5.2    | Vorteile der jeweiligen Technologie .....                       | 279        |
| 8.6      | Was nicht behandelt wurde .....                                 | 280        |
| 8.6.1    | Stateful Session Beans .....                                    | 280        |
| 8.6.2    | Entfernter Methodenaufruf .....                                 | 282        |
| 8.6.3    | Nebenläufigkeit .....   | 283        |
| 8.6.4    | Asynchroner Methodenaufruf .....                                | 285        |
| 8.6.5    | Message-Driven Beans .....                                      | 286        |
| 8.6.6    | Entity Beans .....  | 287        |
| 8.7      | Aufgaben .....  | 287        |
| 8.7.1    | Registrierungsformular für Organisatoren erstellen .....        | 287        |
| 8.7.2    | Services auf CDI umstellen .....                                | 288        |
| 8.7.3    | Ausführungszeit einer Methode messen .....                      | 288        |
| 8.8      | Weiterführende Literatur .....                                  | 289        |
| <b>9</b> | <b>Iteration Nr. 5 – Kommunikation und HTML5</b> .....          | <b>291</b> |
| 9.1      | Einleitung .....  | 291        |
| 9.2      | Neue Technologien .....   | 291        |
| 9.2.1    | Webservices .....   | 291        |
| 9.2.2    | WebSockets .....  | 293        |
| 9.3      | Kommunikationsarchitektur .....                                 | 293        |
| 9.4      | REST-Webservice-Schnittstelle für My-Aktion .....               | 295        |
| 9.4.1    | REST-Webservice für das Management von Aktionen ...             | 298        |
| 9.4.1.1  | Liste aller Aktionen eines Organisators abfragen                | 299        |
| 9.4.1.2  | Aktion löschen .....  | 301        |
| 9.4.1.3  | Neue Aktion hinzufügen .....                                    | 303        |
| 9.4.1.4  | Aktion aktualisieren .....                                      | 305        |
| 9.4.2    | REST-Webservice zur Abfrage und Ausführung<br>von Spenden ..... | 306        |
| 9.4.2.1  | Spendenliste einer Aktion abfragen .....                        | 307        |
| 9.4.2.2  | Geld spenden .....  | 308        |
| 9.5      | Die Webapplikation My-Aktion-Monitor .....                      | 314        |
| 9.5.1    | Anwendungsserver Glassfish installieren .....                   | 315        |
| 9.5.2    | Bestandteile der Anwendung My-Aktion-Monitor .....              | 320        |
| 9.5.2.1  | Spendenliste einer Aktion anzeigen .....                        | 321        |
| 9.5.2.2  | SOAP-Webservice für My-Aktion-Monitor<br>erstellen .....        | 341        |
| 9.5.2.3  | SOAP-Webservice testen .....                                    | 343        |
| 9.5.2.4  | Spendenliste über SOAP aktualisieren .....                      | 346        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 9.6       | Nicht behandelt .....                                   | 348        |
| 9.6.1     | JMS .....   | 348        |
| 9.6.2     | Java Mail .....   | 349        |
| 9.6.3     | JMX .....   | 350        |
| 9.7       | Aufgaben .....  | 352        |
| 9.7.1     | Erweiterung der REST-Services um XML .....              | 352        |
| 9.7.2     | Eigenen REST-Client erstellen .....                     | 352        |
| 9.8       | Literaturverzeichnis .....                              | 353        |
| <b>10</b> | <b>Java EE 7 und die Cloud</b>                          | <b>355</b> |
| 10.1      | Einleitung .....  | 355        |
| 10.2      | Was ist eine Cloud? .....                               | 355        |
| 10.2.1    | Standardisierungsbedarf für Java-EE-Cloud-Szenarien ... | 357        |
| 10.3      | My-Aktion in OpenShift installieren .....               | 358        |
| 10.3.1    | Zugang für OpenShift anlegen .....                      | 358        |
| 10.3.2    | Notwendige Werkzeuge installieren .....                 | 358        |
| 10.3.3    | Neue Anwendung in OpenShift anlegen .....               | 361        |
| 10.3.4    | My-Aktion in OpenShift deployen .....                   | 362        |
| 10.3.5    | Anpassungen für OpenShift vornehmen .....               | 367        |
| 10.4      | Literaturverzeichnis .....                              | 370        |
| <b>A</b>  | <b>Anhang</b>   | <b>371</b> |
| A.1       | Vom Servlet zu JSF mit CDI und EJB .....                | 371        |
| A.1.1     | Ein paar Hinweise vorweg .....                          | 371        |
| A.1.2     | Java Servlets .....                                     | 372        |
| A.1.3     | JavaServer Pages und JavaBeans .....                    | 373        |
| A.1.4     | JavaServer Faces und JSF Managed Beans .....            | 375        |
| A.1.5     | JavaServer Faces und CDI .....                          | 376        |
| A.1.6     | JSF, CDI und Enterprise JavaBeans .....                 | 377        |
| A.2       | My-Aktion und My-Aktion-Monitor auf GitHub .....        | 378        |
| A.2.1     | Git installieren .....                                  | 378        |
| A.2.2     | Git-Repository des Workshops verwenden .....            | 380        |
| A.2.3     | Literatur zu Git .....                                  | 381        |
|           | <b>Index</b>  | <b>383</b> |