

# Inhalt

Danksagung .....	15
Einleitung .....	17

<b>1 Einführung in DevOps</b>	<b>27</b>
-------------------------------	-----------

---

<b>1.1 Was ist DevOps?</b> .....	<b>27</b>
1.1.1 Probleme mit DevOps lösen .....	28
1.1.2 Definition von DevOps .....	30
1.1.3 Vier Prinzipien von DevOps .....	31
1.1.4 Die wichtigsten Vorteile von DevOps .....	32
<b>1.2 Kontinuierliche Integration und Auslieferung</b> .....	<b>33</b>
<b>1.3 Wie funktioniert DevOps?</b> .....	<b>36</b>
1.3.1 Planungsphase .....	36
1.3.2 Entwicklungsphase .....	37
1.3.3 Build-Phase .....	38
1.3.4 Testphase .....	38
1.3.5 Freigabephase .....	39
1.3.6 Bereitstellungsphase .....	39
1.3.7 Betriebsphase .....	40
1.3.8 Überwachungsphase .....	41
1.3.9 Leitlinien für DevOps .....	42
<b>1.4 Historie von DevOps</b> .....	<b>42</b>
<b>1.5 Mythen und Missverständnisse über DevOps</b> .....	<b>43</b>
<b>1.6 Wer braucht DevOps?</b> .....	<b>45</b>
<b>1.7 DevOps-Kultur</b> .....	<b>48</b>
<b>1.8 Herausforderungen bei der Implementierung von DevOps</b> .....	<b>50</b>
1.8.1 Tools und Services .....	50
1.8.2 Kulturwandel .....	52
1.8.3 Fehlende Vision und Unterstützung durch das Topmanagement .....	53
1.8.4 Zu starker Fokus auf Technologien .....	55
<b>1.9 Zusammenfassung</b> .....	<b>57</b>

<b>2</b>	<b>DevOps-Tools</b>	59
<b>2.1</b>	<b>Tools zur Code- und Versionskontrolle</b>	59
2.1.1	Git	60
2.1.2	GitHub	63
<b>2.2</b>	<b>Build-Tools</b>	65
2.2.1	Maven	65
2.2.2	Chef	68
2.2.3	Jenkins	69
<b>2.3</b>	<b>Testautomatisierungstools</b>	72
2.3.1	Selenium	74
2.3.2	JUnit	77
2.3.3	SonarQube	80
2.3.4	Jenkins	83
<b>2.4</b>	<b>Bereitstellungstools</b>	84
2.4.1	Docker	85
2.4.2	Kubernetes	91
2.4.3	Jenkins	94
2.4.4	GitLab	95
2.4.5	Chef	96
<b>2.5</b>	<b>Überwachungstools</b>	97
2.5.1	Dynatrace	98
2.5.2	Grafana	99
2.5.3	Splunk	101
<b>2.6</b>	<b>DevOps-Portfolio von SAP</b>	102
2.6.1	In SAP S/4HANA angebotene DevOps-Tools	102
2.6.2	DevOps-Tools in der SAP Business Technology Platform	105
<b>2.7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	107
<b>3</b>	<b>DevOps für SAP-On-Premise-Systeme</b>	109
<b>3.1</b>	<b>Einführung in DevOps in SAP S/4HANA</b>	109
3.1.1	DevOps-Funktionen in SAP S/4HANA	110
3.1.2	Entwicklung des Change and Transport Systems	113
<b>3.2</b>	<b>abapGit</b>	117
3.2.1	Einführung	118
3.2.2	Installation	118

3.2.3	Konfiguration .....	122
3.2.4	Implementierung eines Beispielprojekts .....	129
3.2.5	Entwicklungsrichtlinien und Best Practices .....	130
<b>3.3</b>	<b>Change and Transport System .....</b>	<b>136</b>
3.3.1	Einführung .....	136
3.3.2	Konfiguration .....	140
3.3.3	Durchführung eines Beispielprojekts .....	145
<b>3.4</b>	<b>Verbessertes Change and Transport System .....</b>	<b>145</b>
3.4.1	Einführung .....	146
3.4.2	Konfiguration .....	147
3.4.3	Durchführung eines Beispielprojekts .....	149
3.4.4	Integration mit SAP Solution Manager .....	149
<b>3.5</b>	<b>Zentrales Change and Transport System .....</b>	<b>150</b>
3.5.1	Einführung .....	150
3.5.2	Konfiguration .....	152
3.5.3	Durchführung eines Beispielprojekts .....	154
3.5.4	Integration mit SAP Solution Manager .....	155
<b>3.6</b>	<b>Kontinuierliche Integration für ABAP On-premise mit Git-fähigem CTS ...</b>	<b>155</b>
3.6.1	Einführung .....	156
3.6.2	Konfiguration .....	156
3.6.3	Einrichtung und Durchführung .....	157
3.6.4	Erstellung eines GitHub-Repositorys .....	157
3.6.5	Authentifizierung in gCTS .....	158
3.6.6	Integration mit der ABAP Workbench .....	158
3.6.7	Integration mit dem Change Request Management .....	159
<b>3.7</b>	<b>SAP HANA Transport für ABAP .....</b>	<b>159</b>
<b>3.8</b>	<b>Kontinuierliches Testen in ABAP .....</b>	<b>162</b>
3.8.1	Einführung .....	162
3.8.2	Unit-Testen mit GitHub-Actions .....	166
3.8.3	SAP Solution Manager Test Suite und Focused Build für Tests .....	169
<b>3.9</b>	<b>ABAP-Pipeline für kontinuierliche Integration und Auslieferung .....</b>	<b>171</b>
3.9.1	SAP Continuous Integration and Delivery .....	171
3.9.2	SAP Solution Manager .....	171
3.9.3	Projekt »Piper« .....	172
3.9.4	ABAP Development Tools für Eclipse .....	176
3.9.5	Tools von Drittanbietern .....	176
<b>3.10</b>	<b>End-to-End-DevOps-Szenario für SAP S/4HANA .....</b>	<b>176</b>
3.10.1	Planungsphase .....	177
3.10.2	Entwicklungs-, Build- und Testphasen .....	178

3.10.3	Freigabe- und Bereitstellungsphasen .....	179
3.10.4	Betriebs- und Überwachungsphasen .....	180
<b>3.11</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>180</b>

---

<b>4</b>	<b>DevOps mit SAP Business Technology Platform .....</b>	<b>181</b>
----------	--	------------

---

<b>4.1</b>	<b>DevOps-Portfolio von SAP BTP .....</b>	<b>181</b>
<b>4.2</b>	<b>Services für die Planungsphase .....</b>	<b>184</b>
4.2.1	SAP-BTP-Landschaftseinrichtung .....	185
4.2.2	Best Practices und Leitlinien für die Planungsphase .....	187
4.2.3	Kontinuierliche Integration und Auslieferung in SAP BTP .....	188
4.2.4	Konfigurieren und Ausführen einer CI/CD-Pipeline für ein SAP-Fiori-Projekt .....	194
4.2.5	Konfigurieren und Ausführen einer CI/CD-Pipeline für ein SAP-Cloud-Application-Programming-Model-Projekt .....	209
4.2.6	Konfigurieren und Ausführen einer CI/CD-Pipeline mit dem Projekt »Piper« .....	212
4.2.7	Die Auswahl der richtigen CI/CD-Lösung von SAP .....	215
<b>4.3</b>	<b>Services für die Entwicklungs-, Build- und Testphasen .....</b>	<b>216</b>
4.3.1	SAP-BTP-Entwicklungsumgebung und -Programmiermodelle .....	217
4.3.2	SAP Business Application Studio .....	218
4.3.3	SAP Cloud Application Programming Model .....	224
4.3.4	Multitarget Application .....	226
4.3.5	SAP Cloud SDK .....	230
<b>4.4</b>	<b>Services für die Freigabe- und Bereitstellungsphasen .....</b>	<b>231</b>
4.4.1	Continuous Delivery .....	231
4.4.2	SAP Cloud Transport Management .....	232
<b>4.5</b>	<b>Services für die Betriebs- und Überwachungsphasen .....</b>	<b>238</b>
4.5.1	SAP-Alert-Notification-Service für SAP BTP .....	239
4.5.2	SAP Automation Pilot .....	241
<b>4.6</b>	<b>Ein End-to-End-DevOps-Szenario für Cloud-Landschaften mit SAP BTP ....</b>	<b>242</b>
4.6.1	Planungsphase .....	243
4.6.2	Entwicklungs-, Build- und Testphase .....	244
4.6.3	Freigabe- und Bereitstellungsphasen .....	245
4.6.4	Betriebs- und Überwachungsphasen .....	246
<b>4.7</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>246</b>

---

## 5 DevOps für SAP BTP, ABAP-Umgebung 247

---

<b>5.1</b>	<b>Einführung in SAP BTP, ABAP-Umgebung</b>	248
5.1.1	Was ist SAP BTP, ABAP-Umgebung?	248
5.1.2	Entwicklung von ABAP	250
5.1.3	Notwendigkeit einer ABAP-Umgebung in SAP BTP	252
5.1.4	Vorteile der ABAP-Umgebung in SAP BTP	253
<b>5.2</b>	<b>Tools für die kontinuierliche Integration und Auslieferung in SAP BTP, ABAP-Umgebung</b>	253
5.2.1	Git-Codeverwaltung	254
5.2.2	APIs	255
5.2.3	ABAP-Umgebungsipeline	256
5.2.4	Jenkins und Projekt »Piper«	261
<b>5.3</b>	<b>Entwicklung von Anwendungen mit SAP Business Application Studio</b>	267
5.3.1	ABAP RESTful Application Programming Model	268
5.3.2	ABAP Development Tools für die ABAP-Umgebung	271
5.3.3	SAP Business Application Studio	272
<b>5.4</b>	<b>SAP Cloud ALM für das Testmanagement</b>	278
5.4.1	Produktübersicht	278
5.4.2	Testmanagement-Funktion von SAP Cloud ALM	280
<b>5.5</b>	<b>SAP Cloud Transport Management für SAP BTP, ABAP-Umgebung</b>	287
5.5.1	Konfiguration für den Transportexport	287
5.5.2	Konfiguration für den Transportimport	289
<b>5.6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	290

---

## 6 DevOps für hybride SAP-Systeme 291

---

<b>6.1</b>	<b>Einführung in das hybride Änderungsmanagement</b>	292
6.1.1	Intelligente Unternehmen mit SAP	292
6.1.2	Hybride SAP-Systeme	294
6.1.3	Hybrides Änderungsmanagement	297
<b>6.2</b>	<b>Verfügbare Tools und ihr Zweck</b>	299
6.2.1	Kontinuierliche Integration und Auslieferung	300
6.2.2	Projekt »Piper«	302
6.2.3	SAP Cloud Transport Management	305
6.2.4	Verbessertes Change and Transport System	306
6.2.5	Application Lifecycle Management	306

- 6.3 Tool-Integration beim Änderungsmanagement in hybriden Szenarien .... 313**
  - 6.3.1 SAP Cloud Transport Management mit CTS+ und SAP Solution Manager integrieren ..... 313
  - 6.3.2 SAP Cloud ALM mit externen Vorfallsystemen integrieren ..... 319
- 6.4 Kontinuierliche Entwicklung ..... 322**
  - 6.4.1 Entwicklung ..... 322
  - 6.4.2 Testmanagement ..... 323
  - 6.4.3 Freigabemanagement ..... 325
- 6.5 Betriebsüberwachung mit SAP Solution Manager ..... 326**
  - 6.5.1 Integrationsüberwachung ..... 326
  - 6.5.2 Jobmanagement ..... 328
  - 6.5.3 Ausnahmemanagement ..... 329
  - 6.5.4 Datenkonsistenzmanagement ..... 330
  - 6.5.5 Geschäftsprozessüberwachung ..... 332
  - 6.5.6 Nutzererlebnisüberwachung ..... 333
- 6.6 DevOps für SAP Data Intelligence ..... 334**
  - 6.6.1 Überblick über die Lösung ..... 334
  - 6.6.2 Kontinuierliche Integration und Auslieferung ..... 335
  - 6.6.3 Interner Transport ..... 339
  - 6.6.4 Überwachung ..... 339
- 6.7 End-to-End-DevOps-Szenario für eine hybride Landschaft ..... 340**
  - 6.7.1 Planungsphase ..... 341
  - 6.7.2 Entwicklungs-, Build- und Testphasen ..... 342
  - 6.7.3 Freigabe- und Bereitstellungsphasen ..... 342
  - 6.7.4 Betriebs- und Überwachungsphasen ..... 343
- 6.8 Zusammenfassung ..... 344**

  

- 7 Best Practices ..... 345**

---

- 7.1 Kontinuierliche Integration und kontinuierliche Auslieferung ..... 346**
  - 7.1.1 Kontinuierliche Integration ..... 346
  - 7.1.2 Kontinuierliche Auslieferung ..... 352
- 7.2 Microservices ..... 358**
- 7.3 Infrastructure as Code ..... 360**
- 7.4 Überwachung und Protokollierung ..... 362**

<b>7.5</b>	<b>Kommunikation und Zusammenarbeit .....</b>	<b>363</b>
<b>7.6</b>	<b>Fail-Fast .....</b>	<b>364</b>
<b>7.7</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>366</b>

## **8 Sicherheit .....** **367**

<b>8.1</b>	<b>Gängige Sicherheit-Tools und -Konzepte .....</b>	<b>368</b>
<b>8.2</b>	<b>Sicherheitsbezogene Codeanalysen .....</b>	<b>370</b>
8.2.1	Manuelle Techniken zur sicherheitsbezogenen Codeanalyse .....	370
8.2.2	ABAP-bezogene Scans .....	374
8.2.3	Java-bezogene Scans .....	379
8.2.4	SAP-Fiori-bezogene Scans .....	389
<b>8.3</b>	<b>Automatisierte Sicherheitstests .....</b>	<b>397</b>
<b>8.4</b>	<b>Überwachung von Sicherheitslücken .....</b>	<b>399</b>
8.4.1	Scannen auf Schwachstellen .....	399
8.4.2	Kontinuierliche Überwachung .....	401
8.4.3	Best Practices .....	402
<b>8.5</b>	<b>Implementierung .....</b>	<b>403</b>
<b>8.6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>404</b>

## **9 Ausblick .....** **405**

<b>9.1</b>	<b>Aufkommende DevOps-Technologien .....</b>	<b>405</b>
9.1.1	SAP Build .....	406
9.1.2	Code-Inspector .....	407
9.1.3	SAP Focused Run .....	407
9.1.4	Cloud-basierte Technologien .....	408
<b>9.2</b>	<b>DevOps für SAP BTP, Kyma-Laufzeit .....</b>	<b>410</b>
<b>9.3</b>	<b>Zukünftige Richtungen von DevOps in SAP .....</b>	<b>410</b>
9.3.1	Künstliche Intelligenz für den IT-Betrieb .....	411
9.3.2	No Operations .....	411
9.3.3	GitOps .....	412
9.3.4	DevSecOps .....	412
9.3.5	Low-Code/No-Code .....	413
9.3.6	Die Rolle der Cloud-Einführung bei DevOps .....	413

**9.4 Die ersten Schritte auf Ihrer DevOps-Reise ..... 414**

**9.5 Wie man auf dem Laufenden bleibt ..... 415**

**9.6 Zusammenfassung ..... 418**

  

Die Autoren ..... 419

Index ..... 421