Seminararbeit

Thema:

Continuous Delivery

Stefan Kruk
geboren am 14.08.1992
Matr.-Nr.: xxxxxxx

An der Fachhochschule Dortmund im Fachbereich Informatik erstellte
Seminararbeit
im Studiengang Softwaretechnik (Dual)

Betreuer: Dr. Kim Lauenroth

Fachbereich Informatik

Dortmund, 12. Juni 2016

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Glossar

Time-to-Market

Unter dem Begriff Time-to-Market wird die Zeit von der Produktentwicklung bis zur Auslieferung auf dem Markt verstanden. In dieser Zeit müssen Kosten für die Erstellung/Entwicklung aufgebracht werden, es spielt aber keine Umsätze ein. Daher strebt jedes Unternehmen eine möglichst geringe Time-to-Market Zeit an. Insbesondere wenn es um Wettbewerb geht, muss diese Zeit kurz gehalten werden. 2, 16

Kapitel 1

Einleitung

In diesem Kapitel werden zunächst die Grundlagen erläutert, welche für das Verständnis dieser Arbeit notwendig sind. Außerdem werden in den Grundlagen alle wichtigen Begriffe erklärt, die zum Verständnis des Themas beitragen und notwendig sind. Anschließend wird auf die zugrundeliegende Problemstellung eingegangen und darauf aufbauend auf das Ziel der Arbeit.

1.1 Grundlagen

Grundsätzlich ist das in dieser Arbeit behandelnde Thema für jede Person mit einer allgemeinen Informatikausbildung ohne weiteres zu verstehen. Es kann bei dieser Personengruppe, die Kenntnisse über grundsätzlichen Prozess einer Softwareentwicklung vorausgesetzt werden. Trotzdem soll im weiteren Verlauf einige Begriffe genauer erklärt werden.

Delivery
Delivery (zu deutsch Ausliefern) beschreibt das Ausliefern (das Verteilen) von Artefakten. Dabei kann das Artefakt eine ganze Applikation oder nur ein Service in einer Service Orientierten Architektur sein.

Deployment
Unter Deployment (zu deutsch Softwareverteilung) versteht man das installieren, eines Artefaktes. Auch hier kann ein Artefakt eine ganze Applikation oder nur ein

Service sein.

1.2 Problemstellung

Durch fortschreitende Technologien, werden Arbeitsabläufe immer automatisierter. Dadurch wird die Zeitspanne für Time-to-Market immer relevanter und kürzer, wodurch der Wettbewerbsdruck wächst. Daher ist es wichtig eine kurze TTM zu haben.

Eberhard Wolff beschreibt in [6, S. 2 ff.] einen Fall eines fiktiven E-Commerce Unternehmens. Das Unternehmen hatte nur eine große Software, den E-Commerce Shop. Durch neue Angebote und das dauerhaft ändernde Interesse der Kunden mussten neue Funktionen regelmäßig und in möglichst kurzen abständen dem Kunden zugänglich gemacht werden. Dies wurde jedoch durch die Tatsache behindert, dass die Software über die Jahre gewachsen ist und das erneute Ausliefern der Software für eine Funktion sich nicht lohnte. Daher wurde nur einmal im Monat neu Deployed. Der Prozess wurde außerdem dadurch behindert, dass die Qualitätssicherung zwar ein Teil der Softwareentwicklung war, jedoch Tests nur manuell ausgeführt worden sind, wodurch regelmäßig Fehler übersehen wurden.

die Software wurde schließlich mit Fehlern ausgeliefert und es stellte sich erst am nächsten Tag, oder schlimmer nach einer Woche, heraus, dass sie nicht einwandfrei funktionierte. Entwickler mussten also ihre Arbeit unterbrechen und den Fehler finden und beheben. Da jedoch ein wenig Zeit vergangen ist, seit dem die Entwickler an diesem Teil des Codes gearbeitet haben, müssen sie sich erst wieder einarbeitet, bis sie den Fehler finden und beheben können.

Das Unternehmen hatte eine große TTM-Zeit und dadurch hohe kosten. Zusätzlich entstehen fehlerhafte Releases wodurch zusätzliche Kosten bzw. Einbußen entstehen.

1.3 Ziel der Arbeit

In dieser Arbeit soll Continuous Delivery genauer erläutert und dabei folgende Leitfragen beantwortet werden:

1. Was ist Continuous Delivery?
2. Was ist eine Continuous Delivery Pipeline?
3. Wie kann man Continuous Delivery in ein bestehenden Entwicklungsprozess einbinden?

Die erste Leitfrage soll den Begriff Continuous Delivery und seine Herkunft erläutert. Dabei wird kurz auf die Geschichte der Softwareentwicklungsprozesse eingegangen und erläutert wie sich der Prozess zum heutigen unterscheidet. Außerdem wird in diesem Zusammenhang noch einmal erläutert, warum sich die Prozesse verändert haben bzw. verändert werden mussten.

Darauf aufbauend, soll eine Continuous Delivery Pipeline erläutert und aufgebaut werden, anhand dieser wird mit der folgenden und abschließenden Leitfrage, ein bestehender Entwicklungsprozess in Continuous Delivery eingebunden.

Kapitel 2

Systematische Literaturrecherche

Die Systematische Literaturrecherche stellt die Basis der Quellen und Informationen, des in Kapitel 3 Continuous Delivery vorgestellten Inhalts dar.

In diesem Kapitel wird daher aufgezeigt, wie die herangezogenen Quellen und Informationen ermittelt, welche Auswahl- und Ausschlusskriterien festgelegt wurden und was für Ergebnisse die entsprechenden Suchanfragen gebracht haben.

2.1 Auswahlkriterien und Suchbegriffe

Um die Auswahl der Literaturen zu Filtern, wird zunächst allgemeine Auswahl- und Ausschlusskriterien definiert, mit denen die im Rechercheprotokoll angegebenen Suchergebnisse begründet werden. Anschließend wird der Zugrundlegende Ansatz (P.I.C.O.C.) genauer erläutert und darauf aufbauend Suchbegriffe in Deutsch und Englisch definiert.

2.1.1 Inhaltliche Auswahlkriterien

Folgende Inhaltliche Auswahlkriterien wurden für die Recherche festgelegt: spacing

P1 Dokument ist über oder hat direkten Bezug zu Continuous Delivery

P2 Dokument beschreibt die Einsatzmöglichkeiten von Continuous Delivery

P3 Dokument beschreibt wichtige Technologien für den Einsatz von Continuous Delivery

Mit Hilfe der Auswahlkriterien wird im Rechercheprotokoll die Relevanz der gefundenen Materialien begründet. Sie werden über die Buchstaben a) bis c) referenziert.

2.1.2 Inhaltliche Ausschlusskriterien

Folgende Inhaltliche Ausschlusskriterien wurden für die Recherche festgelegt. spacing

N1 Dokument ist zu allgemein und hat nur am Rande etwas mit dem Thema zu tun (Bsp.: Enthält den Begriff nur in Referenzen)

N2 Dokument beschreibt wie ein Werkzeug und/oder Framework aufgebaut ist und funktioniert.

N3 Inhaltsangabe, Einleitung, Fazit oder Abstract sind nicht Aussagekräftig bzw. lassen keine Hinweise auf den Einsatz oder der Beschreibung von Continuous Delivery zu

N4 Inhalt trägt nicht zur Beantwortung der Leitfragen bei. (Bsp.: Das Dokument ist ein Erfahrungsbericht, enthält jedoch keine konkreten Erläuterungen oder Verweise auf Dokumente, die den Prozess genauer beschreiben.)

N5 Dokument ist nicht in Deutsch oder Englisch (Material kann aufgrund der Sprachbarriere nicht verwendet werden)

Mit Hilfe der Ausschlusskriterien wird im Rechercheprotokoll die Irrelevanz der gefundenen Materialien begründet. Sie werden über die Buchstaben d) bis j) referenziert.

2.1.3 P.I.C.O.C.

Die Suchbegriffe werden mit Hilfe des PICOC-Ansatzes (siehe [4]) ermittelt.

Population

Die Population, zu Deutsch etwa "Bevölkerung", beschreibt eine Teilmenge von relevanten Personen, wie Tester, Manager, Novizen oder Experten. Aber auch Applikationsfelder wie IT-Systeme, Command und Control Systeme oder Industrielle

Gruppen wie Telekommunikations- oder kleine IT-Unternehmen.

Bezüglich der Population werden hier die sogenannten SStackeholder"weggelassen. Da das Thema jedoch stark mit dem Thema DevOp-Teams tangiert, wird hier zusätzlich zu diesem Thema Suchanfragen gestellt. Eine Einschränkung des Thema auf DevOps besteht jedoch nicht.

Intervention

Bei der Intervention handelt es sich um die eingesetzten Methoden, Werkzeugen, Technologien oder Prozeduren für ein bestimmtes Problem. Im Rahmen von Continuous Delivery bedeutet dies, die Werkzeuge die nötig sind um eine Continuous Delivery Pipeline aufbauen und durchführen zu können. Grundlegend sollen Werkzeuge erläutert werden, welche zur Verwaltung, Bauen, Testen und Ausliefern dienen.

Comparison / Vergleich

Der Vergleich (Comparison) beschreibt die Werkzeuge einer Kontrollgruppe, welche mit denen aus der Intervention verglichen werden. Konkret werden die Gruppen aufgrund der TTM verglichen. Anzumerken sei, dass die Vergleichsgruppe ohne einen automatisierten Prozess Softwareprojekte durchführt.

Outcomes / Auswirkung

Bei der Auswirkung soll mit Hilfe von Zahlen und Faktoren der Vergleich erläutert werden zwischen der Intervention und der Kontrollgruppe. Hier kann zum Beispiel die Zeitspanne des Time-to-Market verglichen werden, was wiederum einen Einblick in die Kosten für die Implementierung/Auslieferung eines Produktes/einer Funktion gibt.

Context / Kontext

Der Kontext ist hier die Software-Entwicklung in Bezug auf Aufwand und Kosten der Produktion. Bei Continuous Delivery spielt ebenfalls der Aufbau des Teams

eine Rolle. Wie bei der Population spielen hier DevOp-Teams eine zentrale Rolle. Zusätzlich sei hier auf Intervention und die dortigen Werkzeuge verwiesen.

Suchbegriffe

Im Nachfolgenden sind für jeden, der in Abschnitt 2.1.3 P.I.C.O.C genannten Aspekte Synonyme in Deutsch und Englisch festgehalten, welche die Basis für die verwendeten Suchanfragen bilden.

Kategorie	**Deutsche Begriffe**	**Englische Begriffe**
Population	DevOps	
Intervention	• Continuous Delivery • Docker • Jenkins • Deployment • pipeline	
Comparison	• Manuel (Deployment)	
Outcomes	• Kosten • Tests • Zeit	• costs • tests • time / duration
Context	• Technik • Prinzipien • Praxis • Anwendung	• techniques • principles • practice • usage

Der Begriff Deployment is sowohl in Intervention und Comparison, da dieser ein zentraler Begriff in beiden Mengen ist und unterschiedlich verwendet werden kann.

2.1.4 Zusätzliche Anmerkungen zur Recherche

Für diese Arbeit wurden zusätzlich folgenden Einschränkungen, für die Durchführung der systematischen Suche festgelegt:

Zugänglichkeit Materialien müssen entweder öffentlich oder für den Personenkreis, für die diese Arbeit angefertigt wird, ohne weitere Einschränkungen, wie ein notwendiges Login, zugänglich sein. da ansonsten der Beschaffungsaufwand zu hoch ist und die Materialien nicht für andere Studenten bzw. den Dozenten zugänglich wären.

Auswahl der Materialien Materialien werden anhand der Inhaltsübersicht, Einleitung, Fazit oder eines Abstracts ausgewählt, da ein einlesen in einzelne Kapitel zu viel Zeit beanspruchen würde.

Suchergebnisse Bei auffinden von Großen Mengen bei der Suche, wird zunächst versucht durch eventuelle Filtermöglichkeiten, die Relevanz der Materialien zu ordnen und die ersten 20 Resultate begutachtet. Dabei wird die Qualität der Ordnung und die Effizienz des zugrunde liegenden Algorithmus der Suchmaschine überlassen. Sollten keine Filtermöglichkeiten vorhanden sein, wird anhand der Kurzbeschreibungen und der Titel die ersten 20 besten Treffer ausgewählt.

2.2 Quellen und Suchanfragen

2.2.1 Suchstring

In Abschnitt 2.1.3 Suchbegriffe wurden Suchbegriffe festgelegt, auf denen die Literaturrecherche basiert. Diese werden zu nächst mit einem “ODER"bzw. “OR„ verknüpft. Im Zweiten Schritt werden die Suchbegriffe mit einem “UND‘"bzw. ÄND„ verknüpft.

Da bestimmte Begriffe mit verschiedenen Kontexte in Verbindung gebracht werden können. Wird zunächst ein Suchstring aufgebaut, der als Erstes Element (“Continuous Delivery„ OR “Deployment„) besitzt. Nachfolgend werden nun die einzelnen

Suchstrings aufgelistet, die verwendet wurden, um die systematische Literaturrecherche durchzuführen. Da Suchmaschinen einen komplexen Algorithmus aufweisen, wird ebenfalls davon ausgegangen, dass auch eine aneinander reihen von den in 2.2.1 Suchstring Ausdrücken (immer mit dem Führenden “Continuous Delivery„ Oder “Deployment‘") zum gewünschten Ergebnis führt. Dies beruht auf den Eigenschaften moderner Suchalgorithmen. Nach einer ersten suche, hat sich ergeben, dass einige Begriffe irreführend für die Suchmaschinen sind, wodurch Materialien gefunden wurde, welche absolut nichts mit dem Thema zu tun haben. Daher sind nur die folgenden Suchanfragen von Bedeutung.

$S_{Komplex}$ = ("’Continuous Delivery"‘ OR "’Deployment"‘)
AND
(“SSH„ OR “FTP„ OR “Deployment„ OR“Kosten„ OR “costs„ OR “Tests„ OR “Zeit„ OR “time„ OR “duration„ OR “Fehler„ OR “error„ OR “Qualitätssicherung„ OR “quality assurance„ OR “Technik„ OR “techniques„ OR “Prinzipien„ OR “principles„ OR “Praxis„ OR “practice„ OR “Anwendung„ OR “usage")

$S_{deployment}$ = ("’Continuous Delivery"‘ OR "’Deployment"‘)
AND
(“Deployment„)

$S_{pipeline}$ = ("’Continuous Delivery"‘ OR "’Deployment"‘)
AND
(“Pipeline„)

2.2.2 Quellen

In [4] wurden einige elektronische Standartquellen der Informatik genannt. In der nachfolgenden Tabelle, werden diese noch einmal aufgelistet und kurz begründet, warum jeweilige Quellen gewählt bzw. nicht gewählt wurde.

Quelle	**gewählt**	**Begründung**
ACM Digital library	✘	Nicht frei zugänglich
Citeseer library (citiseer.ist.psu.edu)	✔	Fokus auf Informatik, PDFs kostenlos verfügbar
EI Compendex (www.engineeringvillage2.org)	✘	Registrierung erforderlich
IEEExplore	✔	über die FH frei zugänglich, relevante Quelle für Informatiker
Inspec (www.iee.org/Publish/INSPEC/)	✘	Registrierung erforderlich
Google scholar (scholar.google.com)	✔	Großes Angebot, meist als PDF frei zugänglich
ScienceDirect (www.sciencedirect.com)	✘	PDFs sind nur teilweise frei zugänglich.

2.3 Ergebnisse der Recherche

In der Nachfolgenden Tabelle sind, nach Suchmaschine geordnet, die Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche. Es wird der Suchstring, die Anzahl der gefundenen Ergebnisse, die Anzahl er betrachteten Ergebnisse, die Anzahl der relevanten Ergebnisse, die Anzahl der gewählten Ergebnisse und das Datum an dem die Suche durchgeführt worden ist.

Citeseer library					
Suchstring	gesamt	betrachtet	relevant	gewählt	Datum
$S_{komplex}$	350.724	0	0	0	13.05.2016
$S_{deployment}$	207.039	0	0	0	13.05.2016
$S_{pipeline}$	120.126	0	0	0	13.05.2016

IEEExplore					
Suchstring	gesamt	betrachtet	relevant	gewählt	Datum
$S_{komplex}$	0	0	0	0	13.05.2016
$S_{deployment}$	60	10	10	4	13.05.2016
$S_{pipeline}$	22	3	3	2	13.05.2016

Google scholar					
Suchstring	gesamt	betrachtet	relevant	gewählt	Datum
$S_{komplex}$	1.580	1	0	0	13.05.2016
$S_{deployment}$	224.00	2	1	1	13.05.2016
$S_{pipeline}$	80.800	2	1	1	13.05.2016

Leider ergaben die suchen, mit den oben angegebenen Suchstrings, keine eindeutigen Ergebnisse. Eine Konkrete suche nach einzelnen Begriffen führte zu einer noch größeren Breite an Informationen, welche auf Grund der in 2.1.2 Inhaltliche Ausschlusskriterien erläuterten Kriterien ausgeschlossen wurden und daher nicht dokumentiert wurden.

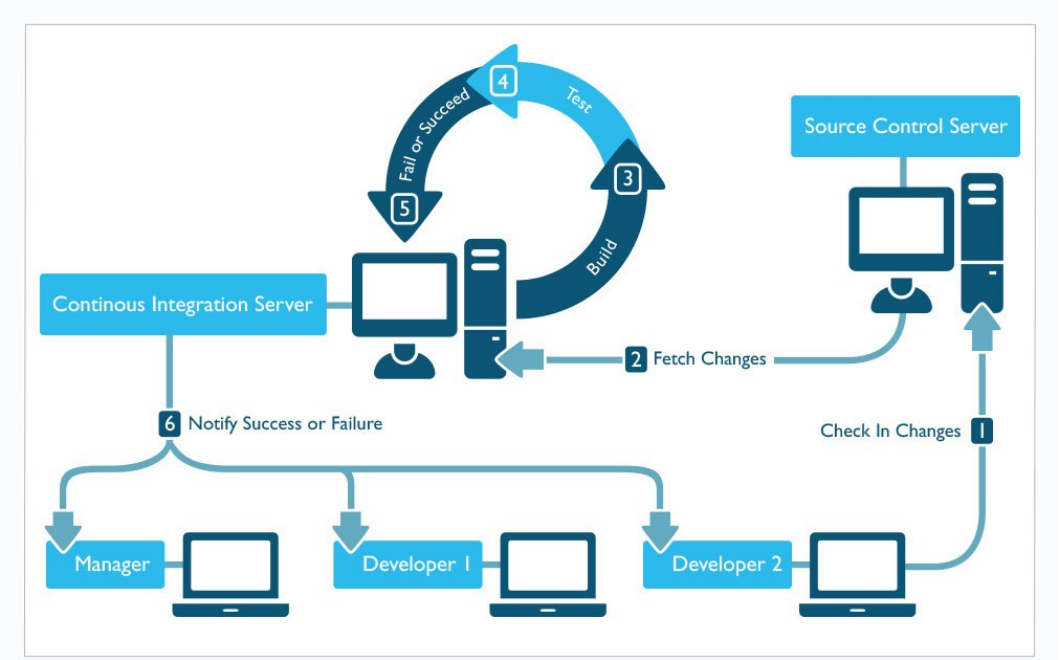
Kapitel 3

Continuous Delivery

Martin Fowler schreibt [2]:
„Continuous Delivery is a software development discipline where you build software in such a way that the software can be released to production at any time. [..] You achieve continuous delivery by continuously integrating the software done by the development team, building executables, and running automated tests on those executables to detect problems. Furthermore you push the executables into increasingly production-like environments to ensure the software will work in production. To do this you use a Deployment Pipeline.“
Wie von Martin Fowler zu lesen ist, ist Continuous Integration ein Teilprozess von Continuous Delivery und beschreibt dessen Grundlagen. Bevor Continuous Delivery genauer erläutert werden kann, muss zunächst der Begriff Continuous Integration erläutert werden.

3.0.1 Continuous Integration

„At all times you know where you are, what works, what doesn't, the outstanding bugs you have in your system “[1].
Das ist die Aufgabe von Continuous Integration. Um dies zu erreichen ist es notwendig jede Teilaufgabe innerhalb der Entwicklung in den Prozess mit einzubinden. Das Ziel ist es so früh wie möglich Bugs zu erkennen und diese zu beheben. Dafür muss jeder Prozess automatisiert werden. Vor allem muss es möglich sein, Tests automatisiert durchführen zu können. Eine einfache Continuous Integration zeigt folgendes Bild:



Quelle: https://insights.sei.cmu.edu/devops/2015/01/continuous-integration-in-devops-1.html

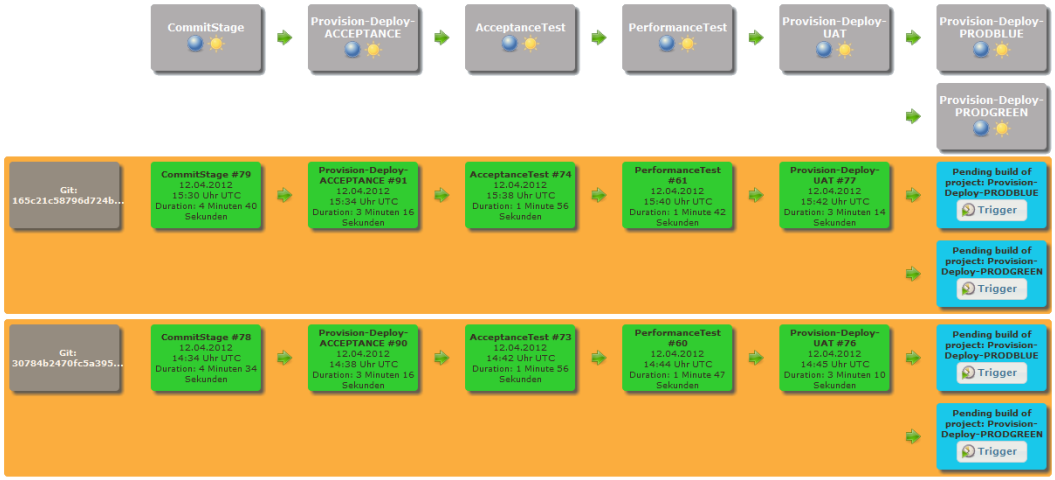
Abbildung 3.1: Continuous Integration

Wie zu erkennen ist, sorgt ein zentraler „Continuous Integration Server“ für das Bauen und Testen der Software und informiert die zuständigen Entwickler über den Status. In der Regel wird dies bei jeder Code Änderung durchgeführt, sodass direkt erkannt wird, ob eine Änderung des Codes zu einem Erfolg oder einem Fehlschlag führt.

Continuous Delivery ist eine natürliche Erweiterung von Continuous Integration. Trotzdem unterscheiden sich die beiden Begriffe nicht wirklich von einander. Während bei der Continuous Integration wert darauf gelegt wird, Software möglichst Fehlerfrei zu erzeugen, wird bei Continuous Delivery darauf wert gelegt, Software möglichst regelmäßig zu deployen. Continuous Delivery beinhaltet Continuous Integration und erweitert diese um das ausliefern. In der nachfolgenden Sektion, wird noch einmal auf den unterschied zwischen Continuous Integration und Delivery eingegangen

3.0.2 Continuous Delivery Pipeline

Die Continuous Delivery Pipeline beschreibt die Teilprozesse, welche durchlaufen werden müssen, um Continuous Delivery durchführen zu können. Dabei wird die Pipeline automatisch durchlaufen. Die Folgende Abbildung zeigt eine mögliche Pipeline. Das Deployen in die Produktionsumgebungen „PRODBLUE“ und „PRODGREEN“ muss jedoch manuel, durch klicken auf Trigger, erfolgen.



Quelle: https://blog.codecentric.de/en/2012/04/continuous-delivery-in-the-cloud-part1-overview/

Abbildung 3.2: Continuous Delivery Pipeline

Wie man in der Abbildung sehen kann beinhaltet die Pipeline alle nötigen schritte, welche zuvor in Continuous Integration besprochen wurden. Hier sei noch einmal erwähnt, dass Continuous Integration alle Prozesse, bis auf den letzten (das Deployment), beinhaltet. Continuous Integration und Delivery unterscheiden sich, wie schon zu vor erwähnt, nur beim letzten Schritt, dem Deployen. Dieser wird jedoch bei Continuous Delivery Manuel ausgeführt. Unter ausgeführt ist hierbei zu verstehen, dass ein Prozess, hier durch einen klick, gestartet wird, welcher die Software, bzw. das Artefakt, automatisch in die Produktion bringt.

3.0.3 Einführung von Continuous Delivery

In Kaptiel 1.2 Problemstellung wurde bereits ein Fall beschrieben, in der kein Continuous Delivery eingesetzt wird. Darauf aufbauend wird nun Schritt für Schritt die vorhandene Softwareentwicklung in Continuous Delivery überführt.

Damit das Dependencie Management und automatisieren von Tests bzw. das ausführen zusätzlicher Aktionen erleichtert wird, wird zunächst ein Build-Management-Tool eingeführt. Dadurch wird sichergestellt, dass Software idempotent gebaut werden kann. Der Build-Prozess ist dadurch Standardisiert und kann beliebig oft wiederholt werden.

Wie bereits erläutert wurde, ist in diesem Beispiel die Qualitätssicherung zwar ein Teil der Softwareentwicklung, jegliche Tests werden jedoch nur manuell ausgeführt, was zu regelmäßigen, unentdeckten Fehlern führt. Daher muss zunächst einmal dafür gesorgt werden, dass Unit-Tests geschrieben werden, welche vor dem Bauen der Software, die Code Qualität und Richtigkeit überprüft. Test-Driven-Development (TDD)[1] ist einer der Möglichkeiten, sicherzustellen, dass Tests regelmäßig geschrieben werden. Zusammen mit dem eingeführten Build-Management-Tool können nun, vor dem Bauen der Software, die Unit Tests durchlaufen und dadurch der Code der Software überprüft werden.

Nun ist zu mindestens Sichergestellt, dass diese Art der Tests automatisiert ablaufen und nicht mehr manuell durchgeführt werden müssen. Jedoch müssen noch Akzeptanz-, Performanz- und Integrations-Tests automatisiert werden. Diese Tests können jedoch nicht immer durch das Build-Management-Tool abgedeckt werden. Daher Wird nun ein „Build and Management“ Werkzeug wie Jenkins[2] eingesetzt wird, welches sowohl die Software baut, unter anderem mit dem eingeführten Build-Management-Tool, als auch die anderen Tests abbilden kann. Wie die Software genau funktioniert, soll hier jedoch nicht weiter erläutert werden. Es sei nur erwähnt, dass es durch Konfiguration und Plugins möglich ist, die oben genannten Tests innerhalb von Jenkins abzubilden. Es wurde eine *Continuous Delivery Pipeline* erschaffen. Die Abbildung 3.2 Continuous Delivery Pipeline zeigt ein ausschnitt aus dem „Build and Management“ Werkzeug Jenkins. Außerdem ist es durch Jenkins möglich jeden Schritt zu Überwachen und zu Protokollieren, sowie nach jedem

[1] TDD wird hier nur erwähnt und nicht weiter erläutert. Es sei auf Fachliteratur zu diesem Thema verwiesen.

[2] siehe: https://jenkins.io/

Schritt zu stoppen, sollte ein Fehler auftreten. Dadurch ist es möglich frühzeitig Fehler zu erkennen und diese zu beheben.

Es wurde nun dafür gesorgt, dass sowohl das Bauen, als auch jegliche Tests automatisiert wurde. Dadurch kann die Software Standardisiert gebaut und getestet werden. Durch die Automatisierung ist es zusätzlich möglich die Time-to-Market Zeitspanne deutlich zu kürzen, da automatisch durchgeführten Tests, meistens kürzer und genauer sind, als wenn man diese manuell ausgeführt hätte. Außerdem werden unter anderem dadurch Fehler frühzeitig erkannt und können behoben werden, bevor die Software in Produktion geht. Durch die durchgeführten Änderungen am Entwicklungsprozess, ist es nun möglich bei jeder Änderung des Quellcodes, die Software standardisiert zu bauen und zu Testen. Dadurch erhält der, bzw. die Entwickler regelmäßig und in kurzen Abständen eine Rückmeldung, ob die durchgeführten Änderungen am Code zu Problemen führen oder die Software weiterhin funktioniert. Dies führt dazu, dass regelmäßig releasefähige Software erzeugt wird, welche in Produktion gebracht werden kann.

Kapitel 4

Zusammenfassung und Ausblick

4.1 Zusammenfassung

Continuous Delivery ist ein großes Thema. Dies sieht man an der zuvor genannten Problemstellung. Es wurde ein konkretes Beispiel genannt und dessen Probleme herausgearbeitet. Danach wurden die Leitfragen dieser Ausarbeitung geklärt. Als erstes sollte geklärt werden, was „Continuous Delivery“ ist. Danach wurde der Begriff „Continuous Delivery Pipeline“ eingeführt und darauf aufbauend der Entwicklungsprozess, des in der Problemstellung genannten Beispiels, in Continuous Delivery überführt.

Zunächst wurde jedoch eine Systematische Literaturrecherche durchgeführt. Dafür wurden Inhaltliche Auswahl- und Ausschlusskriterien aufgestellt. Danach wurde mit Hilfe des PICOC-Ansatzes zunächst die Begriffe und der Personenkreis für die eigentliche Suche ermittelt. Außerdem wurden zusätzliche Anmerkungen zur Recherche, bezogen auf diese Ausarbeitung, getroffen. Es wurden die eigentlichen Suchstrings gebaut und die zu durchsuchenden Quellen eingeführt. Darauf aufbauend wurden die Ergebnisse der Recherche wiedergegeben (Das Rechercheprotokoll ist im Anhang zu finden). Es stellte sich heraus, dass „Google Scholar“ zwar viele Ergebnisse liefert, jedoch nicht viele relevante. Außerdem ist anzumerken, dass die wenigen Relevanten Ergebnisse der „Google Scholar“-Suche auf IEEExplore Dokumente verweisen, welche bereits bei der suche in dem genannten Archiv gefunden worden sind und daher nicht weiter betrachtet wurden. Die Ergebnisse der

Systematischen Literaturrecherche wurden zwar Berücksichtigt und durchgelesen, jedoch umfassten sie im nach hinein betrachtet zu weitgehende Informationen, sodass sie nicht zum erläutern der Grundlagen dienen konnten und nur die im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen verwendet wurden.

Aufbauend auf die Systematische Literaturrecherche wurde das Thema „Continuous Delivery“ behandelt. Dafür wurde zunächst der Begriff „Continuous Delivery“ erläutert und es kristallisierte sich heraus, dass Continuous Integration ein großer Bestandteil von „Continuous Delivery“ ist. Daher wurde zunächst Continuous Integration erläutert und die Teilprozesse kurz erwähnt. Darauf aufbauend wurde die „Continuous Delivery Pipeline“ eingeführt und mit Hilfe von Continuous Integration und Delivery erläutert. Mit Hilfe der Pipeline wurde anschließend das Beispiel aus der Problemstellung um Continuous Delivery erweitert.

Zuletzt erfolgt nun eine kritische Reflektion des Themas und ein Ausblick.

4.2 Kritische Reflektion

Continuous Delivery ist ein Großes und für Unternehmen interessantes Thema. Es kann dafür sorgen, dass die Zeitspanne von der Idee bis zur Produktion (die Time-to-Market (TTM) Zeitspanne) verkürzt wird. Dadurch können Unternehmen sehr viel Geld sparen und Umsetzungen viel schneller in die Produktion bringen. Zusätzlich kann man den Build- und die Test-Prozesse durch Continuous Delivery standardisieren und automatisieren. Durch standardisierte Tests kann sichergestellt werden, dass auch nach Änderung einer Software, die Funktionalitäten weiterhin funktionieren. Außerdem bekommen Entwickler dadurch eine schnelle Rückmeldung über den Status der Software. Sie können direkt sehen, ob die Software ohne Fehler gebaut werden konnte und alle Tests erfolgreich durchgelaufen sind oder ob Fehler aufgetreten sind. Durch Automatisierte Tests kann außerdem sichergestellt werden, dass die Fehler in Produktion deutlich verringert werden, da die gleichen Tests ausgeführt werden können, welche vor einer Änderung erfolgreich ausgeführt wurden. Zudem kann der Prozess beliebig oft mit dem gleichen Einstellungen durchlaufen

werden und das gleiche Ergebnis erwarten. Der Prozess ist also Idempotent.

Jedoch muss *Continuous Delivery* auch kritisch betrachtet werden. Zum einen sind nicht alle Tests automatisierbar. Zum Beispiel ist ein Oberflächentest sehr schwer automatisierbar. Zum anderen kann es schwer sein ein bestehenden Entwicklungsprozess um Continuous zu erweitern. Zusätzlich werden dafür ggf. neue Werkzeuge wie ein „Build-management-Tool“ oder einen sogenannten Continuous Integration Server wie Jenkins benötigt. Entwickler müssen sich zunächst einmal mit diesen Werkzeugen auseinander setzten und erlernen. Manch ein Werkzeug ist recht teuer und durch das fehlende Wissen, kann es schnell passieren, dass falsche oder zu teure Software gekauft wird. Möchte ein Unternehmen also Continuous Delivery einführen, hat jedoch selber keine Ahnung des Themas, ist es ratsam einen Experten dazu zu holen, der einen beraten kann und ggf. Schulungen durchführen kann. Weiter sollten möglichst alle, aber auf jeden Fall ein Großteil der Entwickler davon überzeugt sein oder überzeugt werden können eine Veränderung des Entwicklungsprozesse zuzulassen bzw. durchzuführen.

Es sei hier noch erwähnt, dass der Vergleich zwischen Continuous Integration vs Delivery vs Deployment ausgelassen wurde, da diese Begriffe nicht eindeutig definiert sind und zum Teil synonym zueinander verwendet werden. Es gibt keine direkten Vergleiche außerhalb von Blogs, jedoch wird für jeden klar, der sich mehr mit diesem Thema beschäftigt, das zum Teil die Übergänge fließend sind. Hier sollte sich jeder ein eigens Bild machen und sich selber mit dem Thema beschäftigen.

4.3 Ausblick

Continuous Delivery ist, wie bereits erwähnt, ein Großes Thema, daher konnte in dieser Ausarbeitung nur eine kleine Einführung des Themas stattfinden. Es kann jedoch noch zusätzlich Continuous Integration, Delivery und Deployment verglichen werden und die Werkzeuge erläutert werden, die zum Umsetzten des jeweiligen Prozesses benötigt werden. Man kann auf verschiedene Teilgebiete von Continuous Delivery, wie zum Beispiel dem „Build-management-Tool“ eingegangen werden.

Genauso kann man auf das „Build und Management“ Werkzeug Jenkins eingegangen werden.

Außerdem ist es möglich auf die Unterschiede in der Time-to-Market Zeitspanne zwischen einem Entwicklungsprozess ohne Continous Delivery und einen mit Continous Delivery einzugehen und darauf aufbauend die Kosten der jeweiligen Prozesse zu vergleichen.

Literaturverzeichnis

[1] FOWLER, Martin: *Continuous Integration*. 01 May 2006. – visited: 08.06.2016

[2] FOWLER, Martin: *ContinuousDelivery*. 30 May 2013. – visited: 08.06.2016

[3] FOWLER, Martin: *DeploymentPipeline*. 30 May 2013. – visited: 08.06.2016

[4] KITCHENHAM: *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. 2007

[5] WIESMANN, Prof. Dr. D.: *Skript der Veranstalltung SWT D*. FH-Dortmund. 2014

[6] WOLFF, Eberhard: *Continuous Delivery - Der pragmatishe Einstieg*. 1. Auflage. dpunkt.verlag, 2015. – ISBN 978-3-86490-208-6

Anhang A

Anhang

A.1 Rechercheprotokoll

Kriterien der Kategorie **P** sind Inhaltliche Auswahlkriterien.
Kriterien der Kategorie **N** sind Inhaltliche Ausschlusskriterien. Doppelte Einträge wurden Grau hinterlegt.

IEEExplore			
Suchstring	Titel	Author	Kriterium
$S_{deployment}$	End to End Automation on Cloud with Build Pipeline: The Case for DevOps in Insurance Industry, Continuous Integration, Continuous Testing, and Continuous Delivery	Miteshi Soni	P2/P3
$S_{deployment}$	Continuously delivering your network	Steffen Gebert	P2
$S_{deployment}$	Continuous Delivery: Huge Benefits, but Challenges Too	Lianping Chen	P2
$S_{deployment}$	Towards Architecting for Continuous Delivery	Lianping Chen	P
$S_{pipeline}$	Continuous Delivery with Jenkins: Jenkins Solutions to Implement Continuous Delivery	Valentina Armenise	N2
$S_{pipeline}$	Continuous Delivery: Huge Benefits, but Challenges Too	Valentina Armenise	P2

Google Scholar			
Suchstring	Titel	Author	Kriterium
$S_{deployment}$	Continuous Integration	Martin Fowler	P1
$S_{pipeline}$	Continuous Delivery with Jenkins: Jenkins Solutions to Implement Continuous Delivery	Valentina Armenise	P3
$S_{pipeline}$	(IEEExplore) Continuous Delivery? Easy! Just Change Everything (Well, Maybe It Is Not That Easy)	Steve Neely	P2