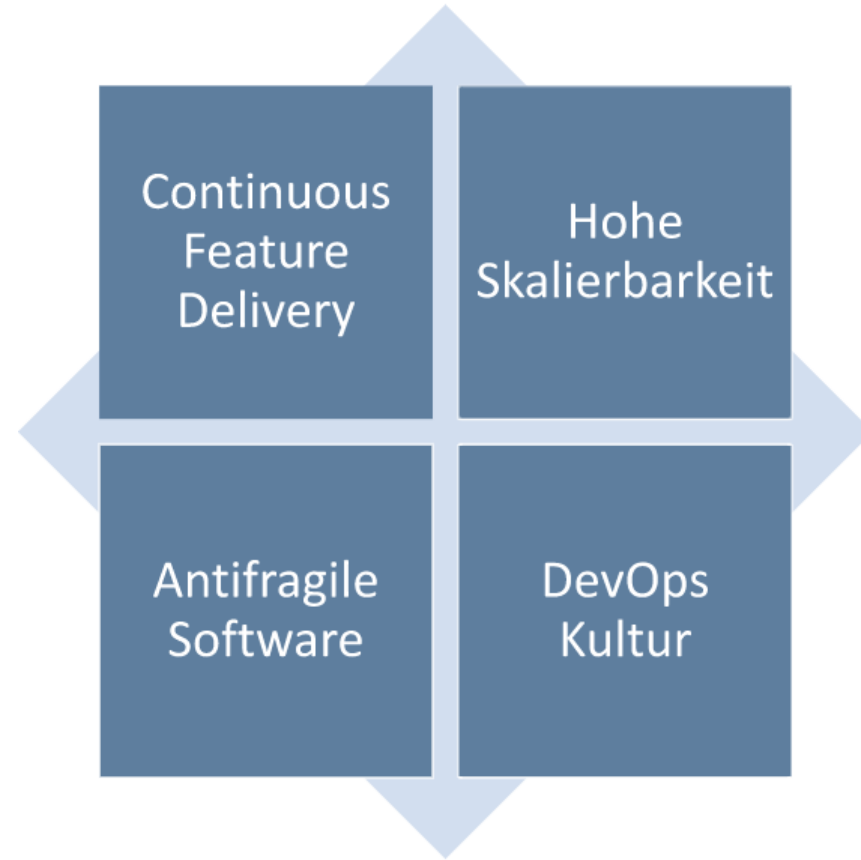


# Kapitel: Continuous Delivery



**Vorlesung**  
**CLOUD  
COMPUTING**

# Treiber für Cloud-native Anwendungen



# Continuous Delivery - Definition

## ContinuousDelivery



*Martin Fowler*

*30 May 2013*

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.

[martinfowler.com](http://martinfowler.com)

## Continuous delivery

From Wikipedia, the free encyclopedia

**Continuous delivery (CD)** is a [software engineering](#) approach in which teams produce software in short cycles, ensuring that the software can be reliably released at any time.<sup>[1]</sup> It aims at building, testing, and releasing software faster and more frequently. The approach helps reduce the cost, time, and risk of delivering changes by allowing for more incremental updates to applications in production. A straightforward and repeatable deployment process is important for continuous delivery.

# Abgrenzung zu Continuous X

## Continuous Integration (CI)

- Alle Änderungen werden sofort in den aktuellen Entwicklungsstand integriert und getestet.
- Dadurch wird kontinuierlich getestet, ob eine Änderung inkompatibel mit anderen Änderungen ist.

## Continuous Delivery (CD)

- Der Code *kann* zu jeder Zeit deployed werden.
- Er muss aber nicht immer deployed werden.
- D.h. der Code muss (möglichst) zu jedem Zeitpunkt bauen, getestet und ge-debugged sein.

## Continuous Deployment

- Jede stabile Änderung wird in Produktion deployed.
- Ein Teil der Qualitätstests finden dadurch in Produktion statt.
  - → Die Möglichkeit mit Fehlern umzugehen muss vorhanden sein (z.B. Canary Release, siehe später)



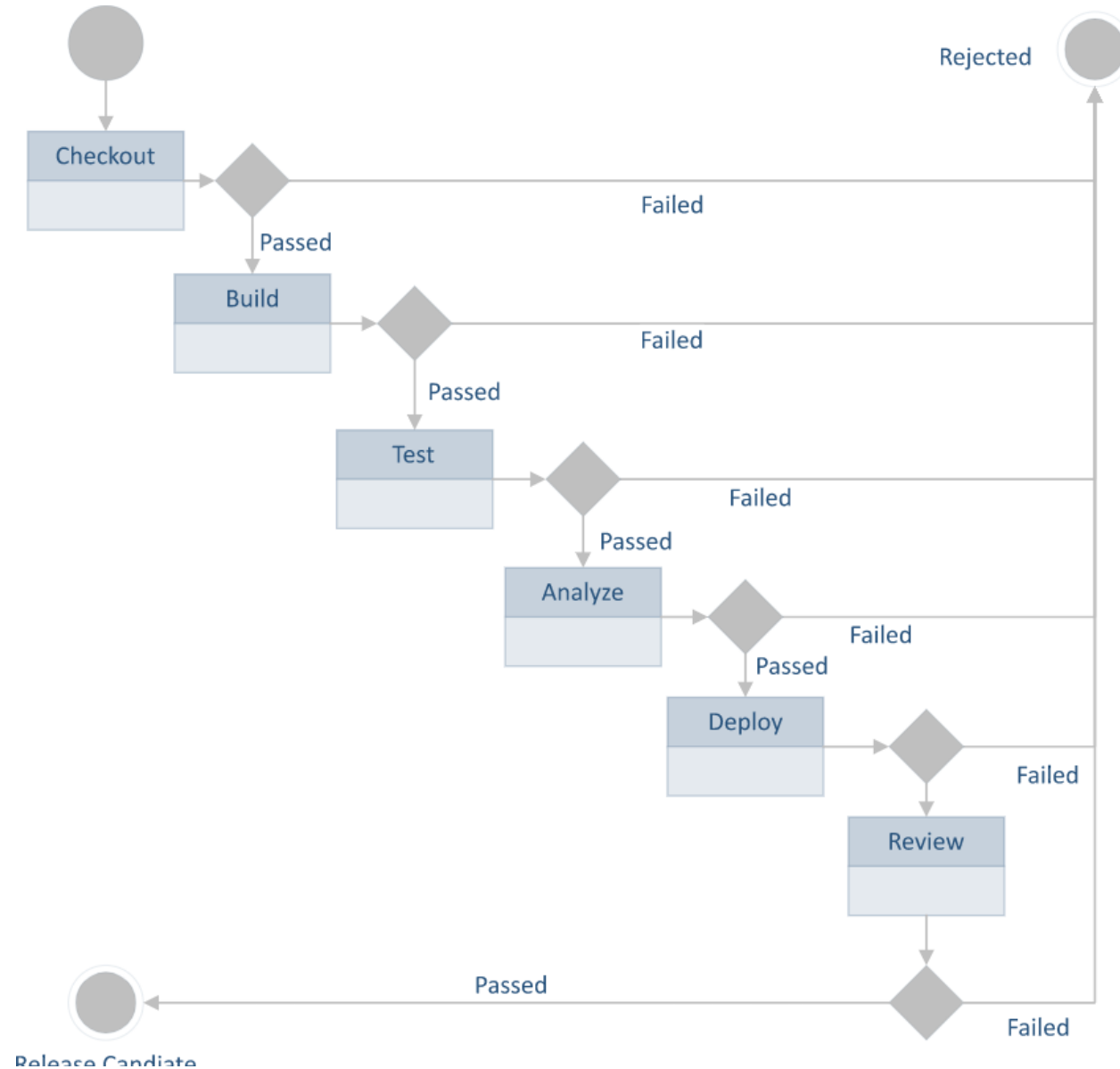
# Kriterien für Continuous Deployment

“You’re doing continuous delivery when:

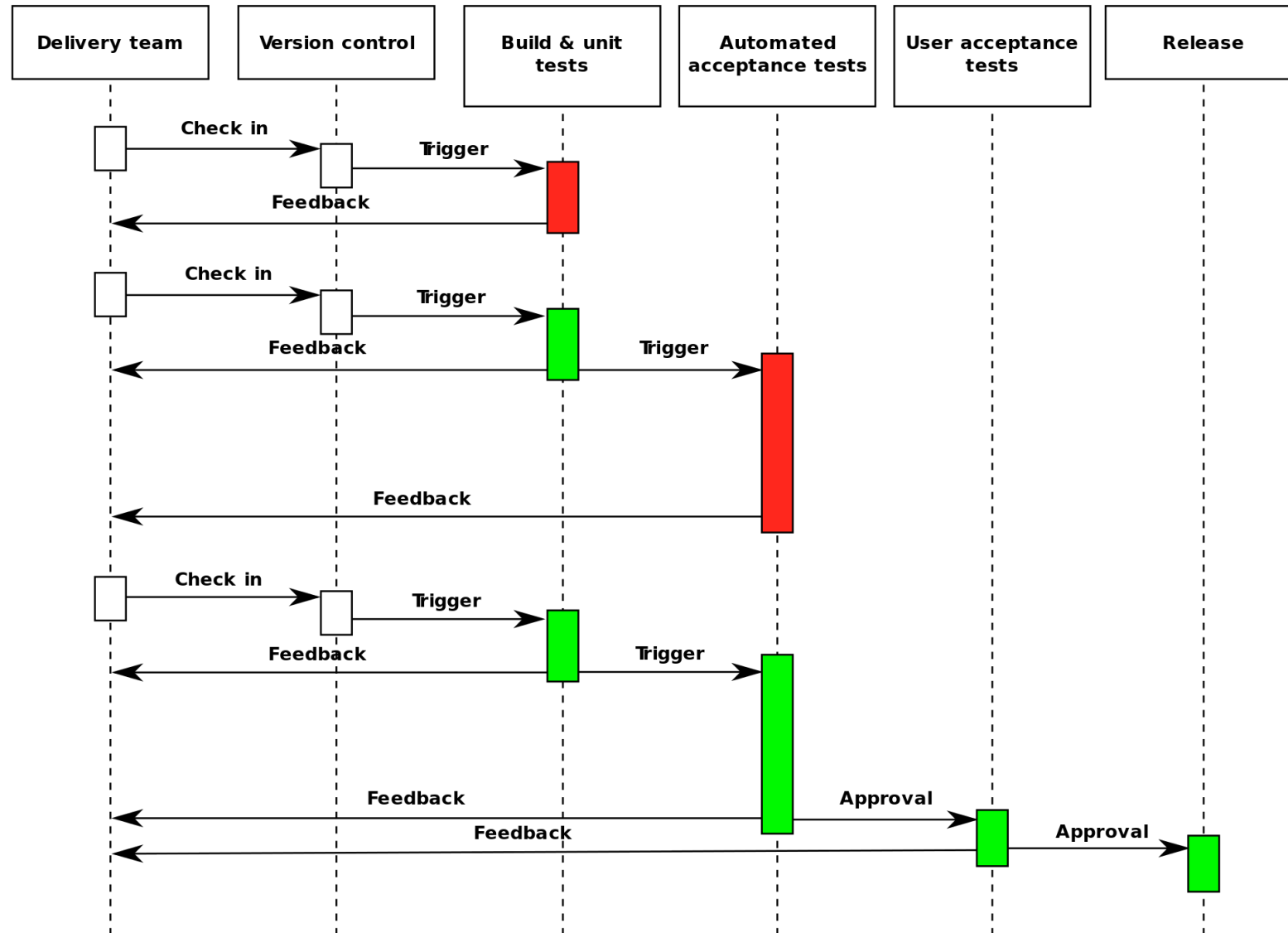
- Your software is deployable throughout its lifecycle
- Your team prioritizes keeping the software deployable over working on new features
- Anybody can get fast, automated feedback on the production readiness of their systems any time somebody makes a change to them
- You can perform push-button deployments of any version of the software to any environment on demand”

nach M. Fowler / Continuous Delivery working group at ThoughtWorks

# Die Continuous Delivery Pipeline

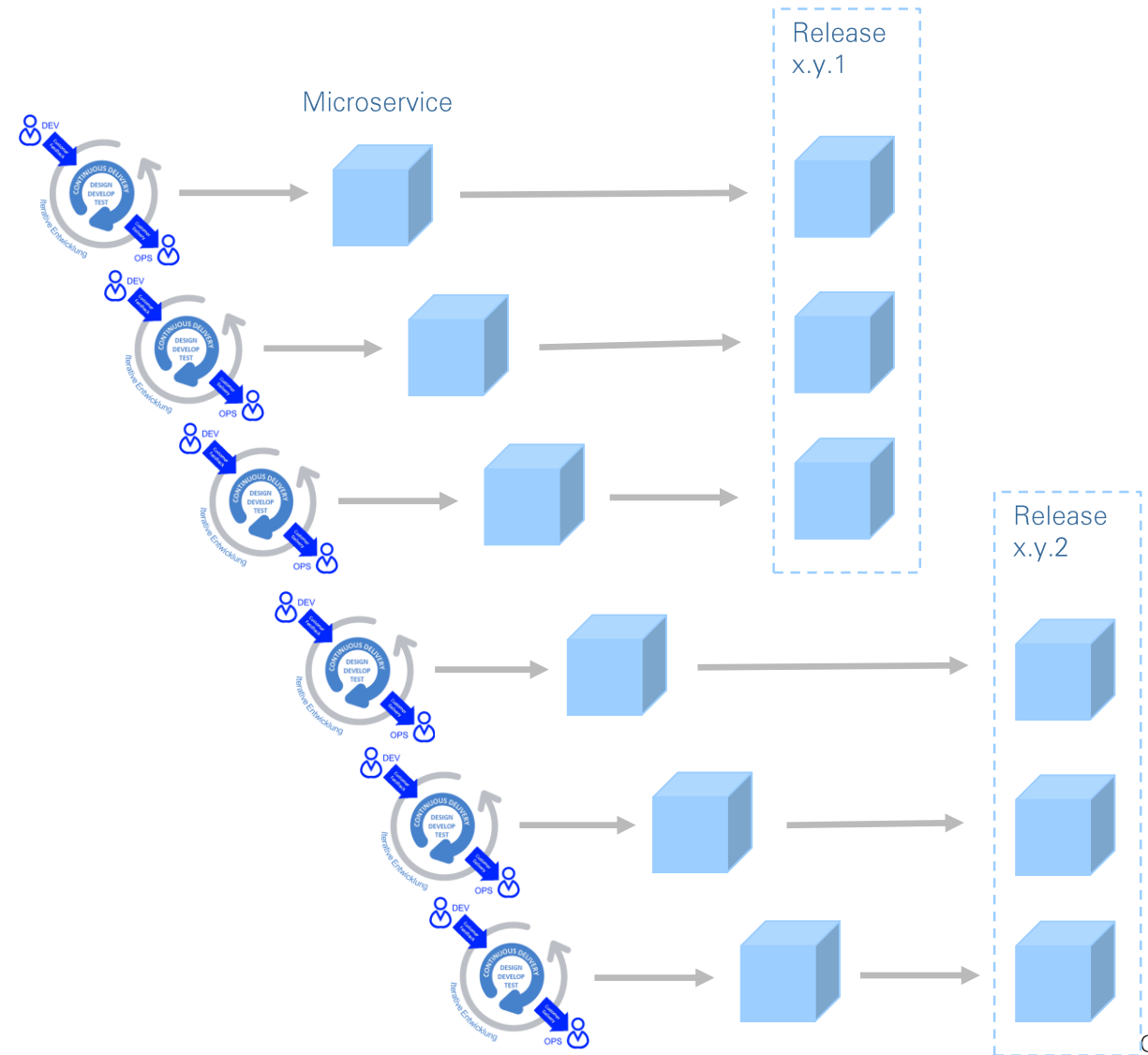
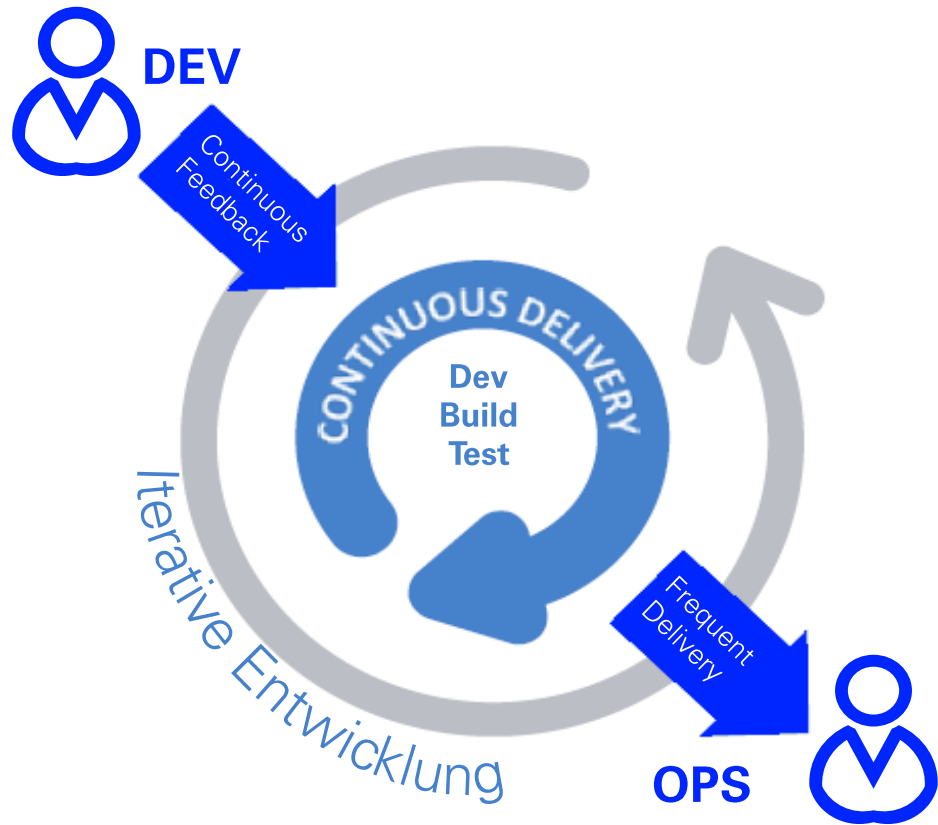


# Wichtig ist ein schnelles Feedback an das Entwicklerteam, damit Fehler zügig behoben werden



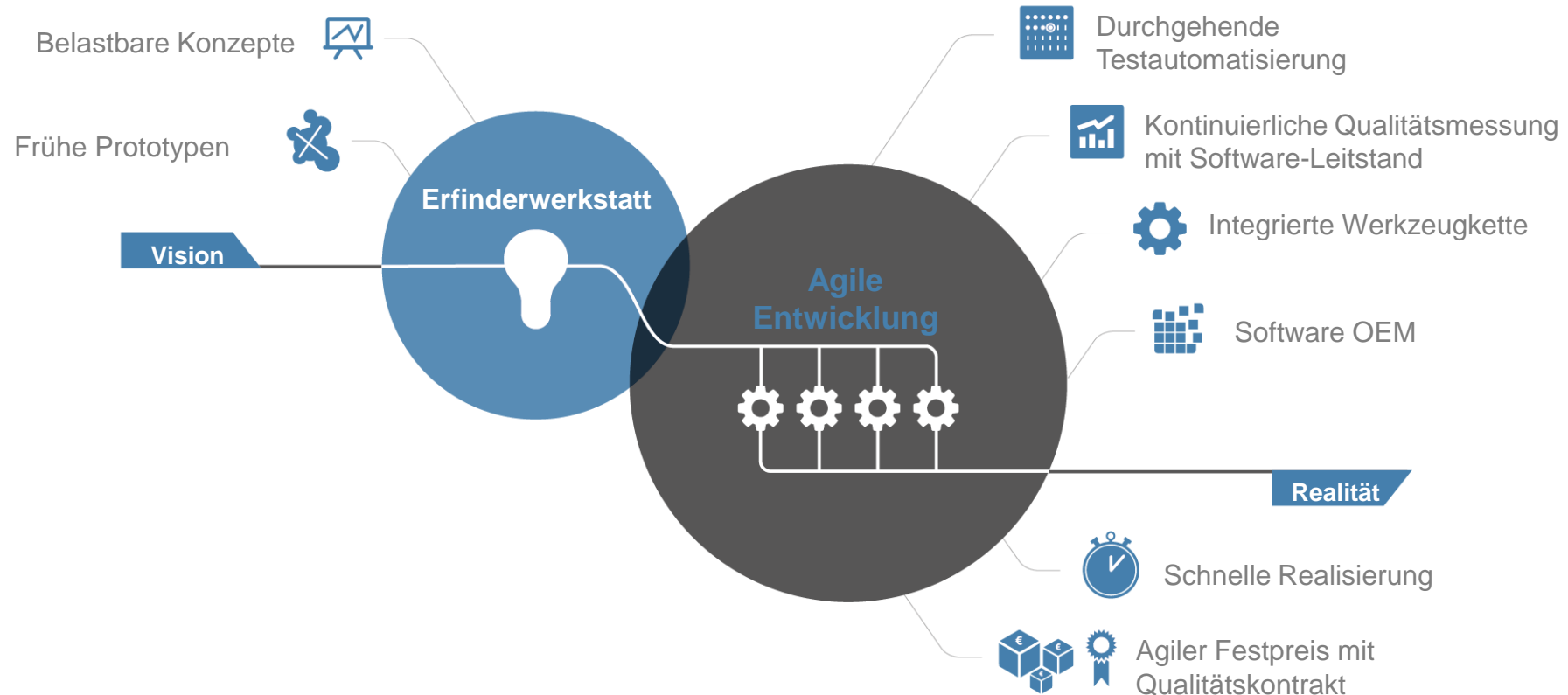
„Continuous delivery process diagramm“  
by Grégoire Détrez  
Creative Commons 4.0

# Continuous Delivery: Build und Release Modell in Microservicearchitekturen



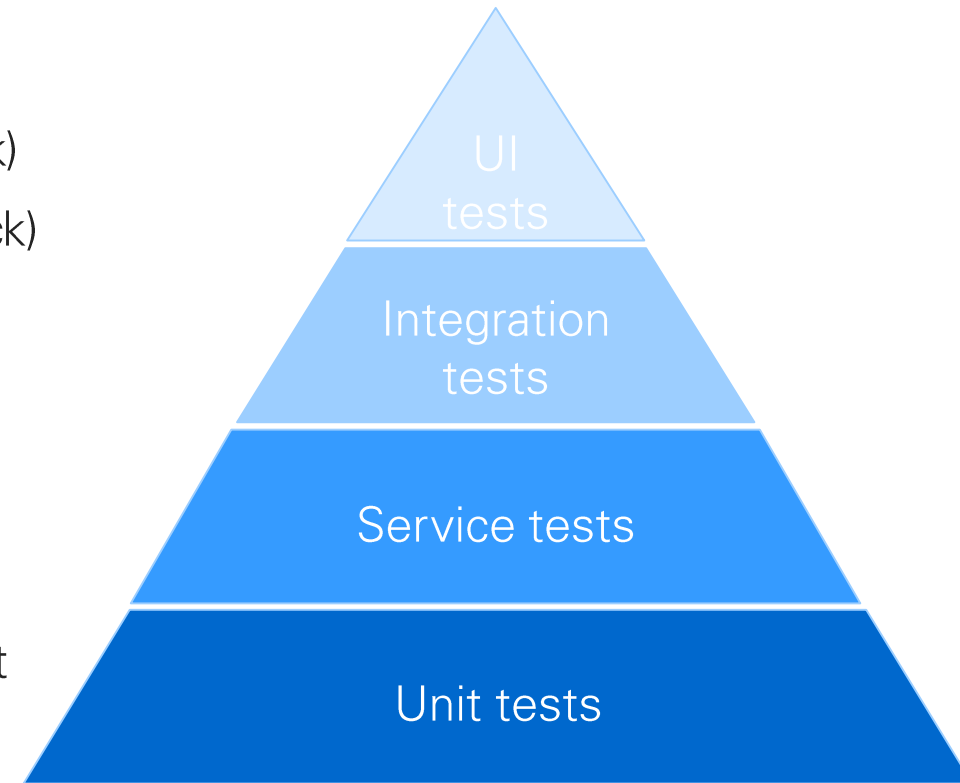


# Eine integrierte Werkzeugkette ist ein erheblicher Produktivitätsfaktor



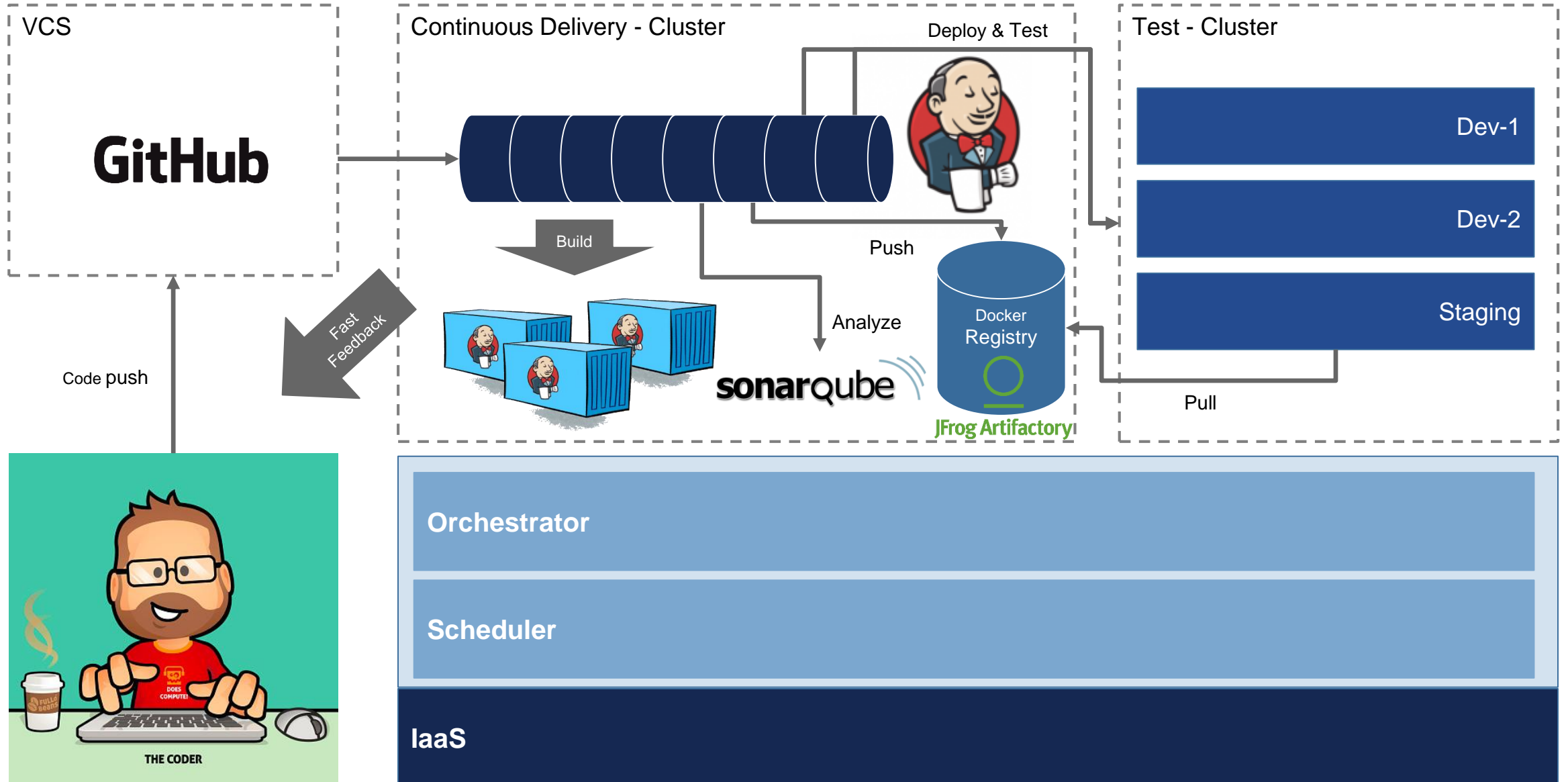
# Beispiel-Aufbau einer Test-Pyramide: Sofortige Feedback bei Fehlern

- Unit Tests: Die klassischen Unit Tests (z.B. JUnit, Mockito)
- Service Tests: Tests eines einzelnen Microservices, inkl. der REST-Controller und Client-Calls (z.B. JUnit, Spring MVC Tests, Wiremock)
  - Mocks der anderen Microservices notwendig (z.B. mit Wiremock)
- Integration Tests:
  - Testet die Integration mehrerer Services und deren Interaktion (z.B. JUnit, Spring MVC Tests)
  - Performance Tests: Testet, ob es signifikante Performance-Änderungen gibt (z.B. Gatling)
- UI-Tests: Testet die UI-Funktionalität und deren Zusammenspiel mit dem Backend (z.B. Selenium, Protractor)



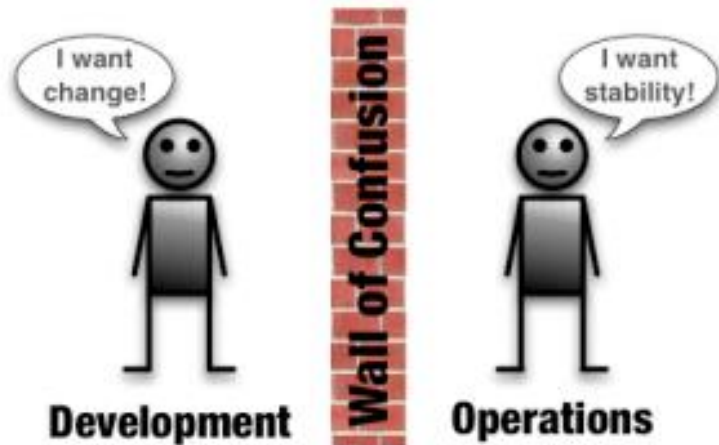
Alle Tests sollten so oft wie möglich ausgeführt werden. Idealerweise bei jedem Commit!

# Beispiel einer Continuous Delivery Pipeline



# Was ist eigentlich DevOps?

**DevOps** ist die **verbesserte Integration** von **Entwicklung und Betrieb** durch mehr **Kooperation und Automation** mit dem Ziel, Änderungen schneller in Produktion zu bringen und die MTTR dort gering zu halten. DevOps ist somit eine Kultur.

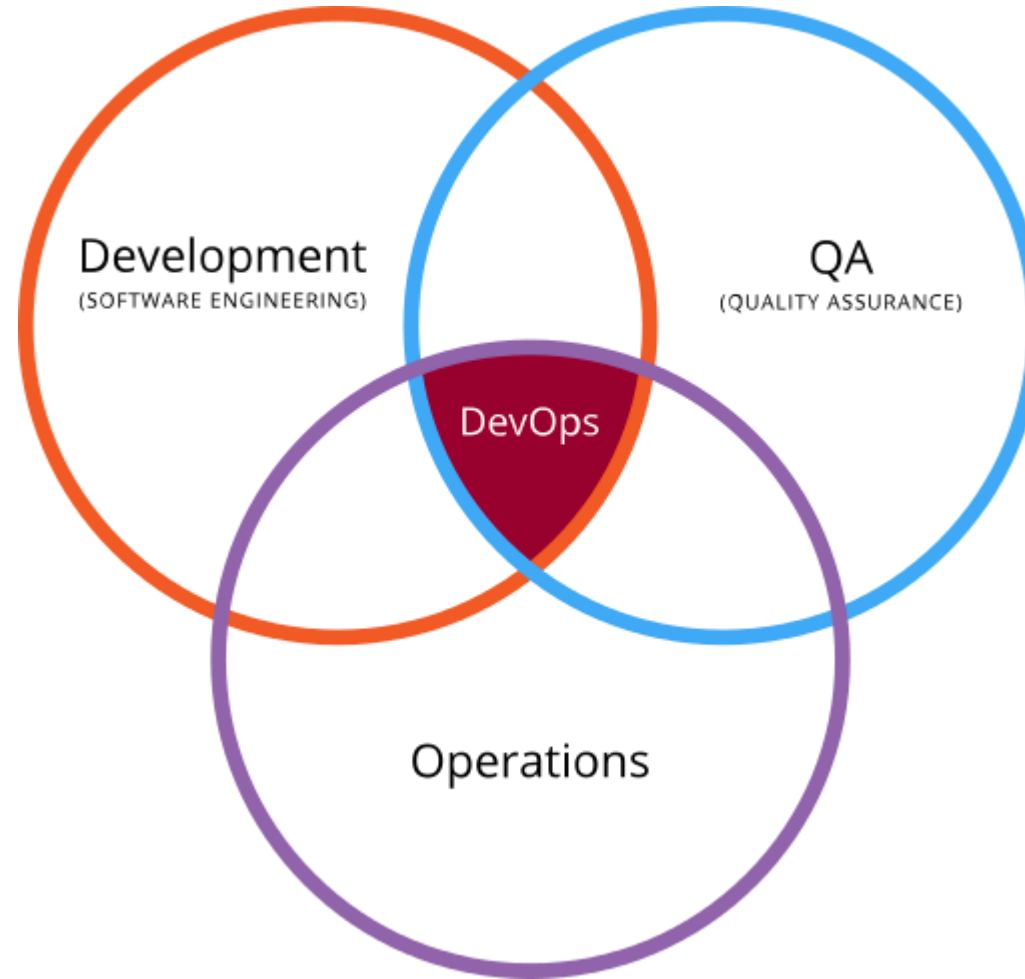


MVP + Feature-Strom

Pro Feature:

- Minimaler manueller Post-Commit-Anteil bis PROD
- Diagnostizierbarkeit des Erfolgs eines Features
- Möglichkeit Feature zu deaktivieren / zurückzurollen

# DevOps verbindet DEVelopment, OPerations und Quality Assurance



„Venn diagram showing DevOps“ by Rajiv.Pant/Wylve; Creative Commons 3.0



# Continuous Delivery Bausteine





Everything as C<>de

# Beispiel: Bootstrapping der CD-Plattform mit DC/OS



Marathon-Deployments

## Services:

- Marathon Event Subscriber
- OpsBot



Marathon-Deployments

## Platform:

- Jenkins
- SonarQube (mit Datenbank)
- NGINX Reverse Proxy
- Artifactory



Terraform

## Infrastructure:

- CoreOS VMs
- DC/OS Nodes (Master, Private, Public)
- NFS

# Alles was die CD-Umgebung mit Leben befüllt kommt aus dem VCS.

## ■ Build-as-Code

- Maven, Gradle, ...
- Beschreibt wie die Anwendung gebaut wird

## ■ Test-as-Code

- Unit-, Component-, Integration-, API-, UI-, Performance-Tests
- Beschreibt wie das Projekt getestet wird

## ■ Infrastructure-as-Code

- Docker, Terraform, Vagrant, Ansible, Marathon-Deployments
- Beschreibt, wie die Laufzeitumgebungen aufgebaut werden

## ■ Pipeline-as-Code

- Build-Pipeline per Jenkinsfile
- Buildklammer: Beschreibt alle Schritte bis zur lauffähigen Installation



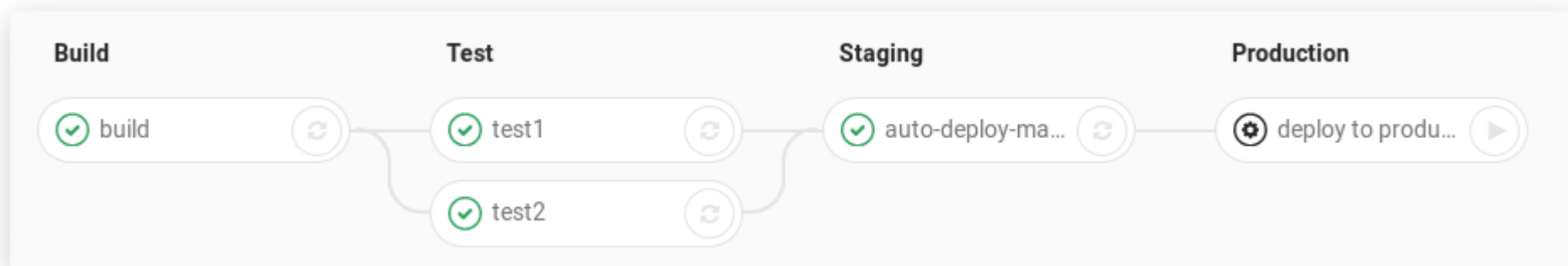
# Beispiel: GitLab Pipelines

# Beispiel: GitLab Pipelines



- Bestehen aus Jobs und Stages
  - Jobs: Beschreiben, was zu tun ist (kompilieren, Tests ausführen)
  - Stages: Beschreiben, wann etwas zu tun ist (erst kompilieren, dann testen)

- `build`, with a job called `compile`.
- `test`, with two jobs called `test` and `test2`.
- `staging`, with a job called `deploy-to-stage`.
- `production`, with a job called `deploy-to-prod`.







# Pipeline as Code: .gitlab-ci.yml

```
stages:
  -build
  -test
  -deploy

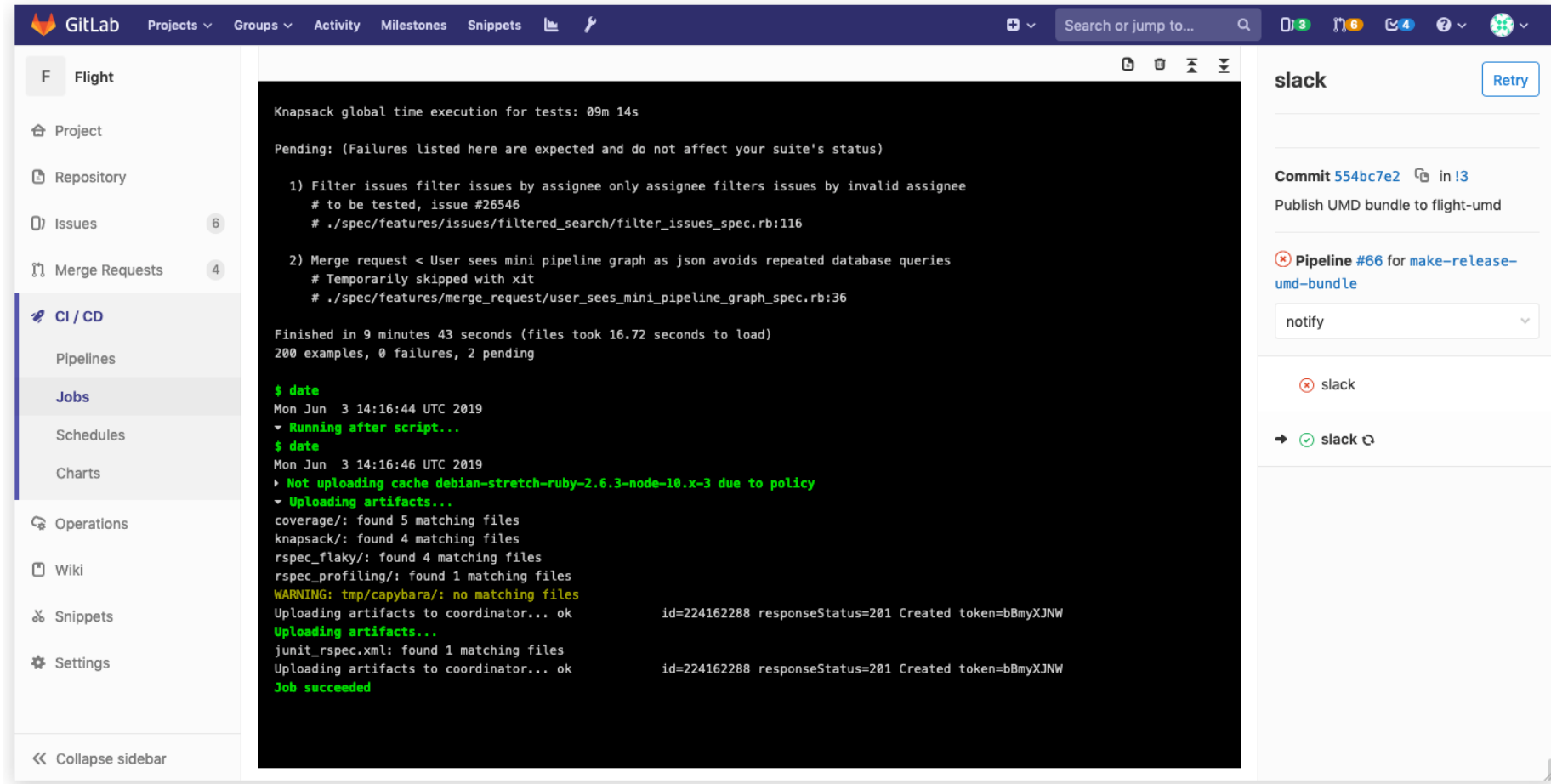
job 1:
  stage: build
  script: make build dependencies
job 2:
  stage: build
  script: make build artifacts
job 3:
  stage: test
  script: make test
job 4:
  stage: deploy
  script: make deploy
```



# Pipeline wird bei jedem Push ausgeführt

<div>All 2 Pending 0 Running 0 Finished 2 Branches Tags</div>				<div>Run Pipeline CI Lint</div>	
Status	Pipeline	Commit	Stages		
<div>passed</div>	#7927123 by  latest	<div>pipeline-graph d4de4a5c</div> <div> Update .gitlab-ci.yml</div>	<div><div>✓</div><div>✓</div><div>✓</div><div>→</div></div>	<div>00:00:55</div> <div>1 hour ago</div>	<div>▶ ▾ ✖</div>
<div>passed</div>	#7562143 by  latest	<div>master 4a2f619e</div> <div> Update .gitlab-ci.yml</div>	<div><div>✓</div><div>✓</div><div>✓</div><div>→</div></div>	<div>00:00:57</div> <div>2 weeks ago</div>	<div>▶ ▾ ✖</div>

# Pro Pipeline gibt es auch Logs



The screenshot displays the GitLab CI/CD interface for a project named 'Flight'. The left sidebar contains navigation links: Project, Repository, Issues (6), Merge Requests (4), CI / CD (selected), Pipelines, Jobs, Schedules, Charts, Operations, Wiki, Snippets, and Settings. The main panel shows the log for a pipeline job. The log text is as follows:

```
Knapsack global time execution for tests: 09m 14s

Pending: (Failures listed here are expected and do not affect your suite's status)

1) Filter issues filter issues by assignee only assignee filters issues by invalid assignee
   # to be tested, issue #26546
   # ./spec/features/issues/filtered_search/filter_issues_spec.rb:116

2) Merge request < User sees mini pipeline graph as json avoids repeated database queries
   # Temporarily skipped with xit
   # ./spec/features/merge_request/user_sees_mini_pipeline_graph_spec.rb:36

Finished in 9 minutes 43 seconds (files took 16.72 seconds to load)
200 examples, 0 failures, 2 pending

$ date
Mon Jun  3 14:16:44 UTC 2019
- Running after script...
$ date
Mon Jun  3 14:16:46 UTC 2019
- Not uploading cache debian-stretch-ruby-2.6.3-node-10.x-3 due to policy
- Uploading artifacts...
coverage/: found 5 matching files
knapsack/: found 4 matching files
rspec_flaky/: found 4 matching files
rspec_profiling/: found 1 matching files
WARNING: tmp/capybara/: no matching files
Uploading artifacts to coordinator... ok      id=224162288 responseStatus=201 Created token=bBmyXJNW
Uploading artifacts...
junit_rspec.xml: found 1 matching files
Uploading artifacts to coordinator... ok      id=224162288 responseStatus=201 Created token=bBmyXJNW
Job succeeded
```

The right sidebar shows a Slack notification for the pipeline. It includes a 'Retry' button, the commit hash '554bc7e2', the commit message 'Publish UMD bundle to flight-umd', and a link to 'Pipeline #66 for make-release-umd-bundle'. Below the notification, there are two Slack channel links: 'slack' and 'slack'.



# Self service & Blueprints

# Damit Entwickler schnell arbeitsfähig sind, sind Generatoren und Blueprints wichtig (1/2).

## ChatBots sind z.B. eine Lösung zur intuitiven Steuerung von Generatoren.

- Direkte Integration in Slack / Mattermost / ...
- Aufträge an den OpsBot werden einfach per Message gestellt
- Feedback von CI/CD Ereignissen und Aufträgen kommen als Antwort zurück



Svc.qabuild · Apr-6 15:51

@TobiasPlacht Success! Your Project is available on GitHub: <https://github.com/foo-org/hello-world>

Creating Github Webhook

Creating Jenkins Job

@TobiasPlacht Success! Your Jenkins Job is available at: 147.75.100.119/job/hello-world

@TobiasPlacht To start the Jenkins Job use buildNow hello-world

---

qabuild-jenkins · Apr-6 15:51

Deployment with ID 043527e6-9c2e-4135-b9df-c658437c22d3 succeeded at 13:50:54

Application: /zwitscher-eureka

---

qabuild-jenkins · Apr-6 15:51

Deployment with ID 043527e6-9c2e-4135-b9df-c658437c22d3 completed the following step at 13:50:54

Completed Step: **ScaleApplication**

---

qabuild-jenkins · Apr-6 15:52

Started Build for: Job 'hello-world/master [1]' (<http://147.75.100.133:8001/job/hello-world/job/master/1/>)

---

qabuild-jenkins · Apr-6 15:52

FAILED: Job 'hello-world/master [1]' (<http://147.75.100.133:8001/job/hello-world/job/master/1/>)

---

qabuild-jenkins · Apr-6 15:52

Started Build for: Job 'hello-world/new-feature-branch [1]' (<http://147.75.100.133:8001/job/hello-world/job/new-feature-branch/1/>)

---

qabuild-jenkins · Apr-6 15:53

SUCCESS: Job 'hello-world/new-feature-branch [1]' (<http://147.75.100.133:8001/job/hello-world/job/new-feature-branch/1/>)

# Damit Entwickler schnell arbeitsfähig sind, sind Generatoren und Blueprints wichtig (2/2).

## Blueprints & Templates:

- Die Build-Pipelines der (Micro-)Services in einem Projekt sind sich oft sehr ähnlich.
- Blueprints und Templates geben einen Rahmen vor und schaffen implizit Konventionen.
- Beispiele:
  - Durch die Verwendung des Jenkins Pipeline Multibranch Plugins wird für jeden Branch automatisch eine eigene Pipeline angelegt.
  - Identische Anbindung / Integration von Plattform-Komponenten (z.B. SonarQube, Artifactory)

```
stages {  
  
    stage('Send Build started Notification') {  
        steps {  
            slackSend (color: '#FFFF00', message: "STARTED: Job '${env.JOB_NAME}' [${env.BUILD_URL}]")  
        }  
    }  
  
    stage('Build project') {  
        steps {  
            sh './gradlew clean build --info --no-daemon'  
        }  
    }  
  
    stage('Unit Test Reporting') {  
        steps {  
            junit allowEmptyResults: true, testResults: '**/build/test-results/*.xml'  
        }  
    }  
}
```

# Continuous Delivery Pipeline für Cloud-native Anwendungen







# Diagnosibility

# Nicht nur Cloud Native Anwendungen müssen diagnostizierbar sein, sondern auch die CD-Umgebung. (1/2)



## Beispiel Log-File Auswertung mit ELK/EFK:

- ELK:
  - Elasticsearch als DB
  - Kibana für Dashboards und Auswertungen
  - Logstash zum einsammeln der verteilten Logdaten
- Auch hier sollte die Plattform (Cloud, Jenkins, ...) und die Applikationsumgebungen integriert werden.
- Für Docker Container, die auf stdout loggen, können Log-Driver (z.B. Fluentd) konfiguriert werden.
  - = EFK (Elasticsearch, Fluentd, Kibana)
- Log-Files in den Containern können per Logstash & Filebeat integriert werden.

# Nicht nur unsere Cloud Native Anwendungen müssen diagnostizierbar sein, sondern auch die CD-Umgebung. (2/2)



## Beispiel Monitoring mit Prometheus:

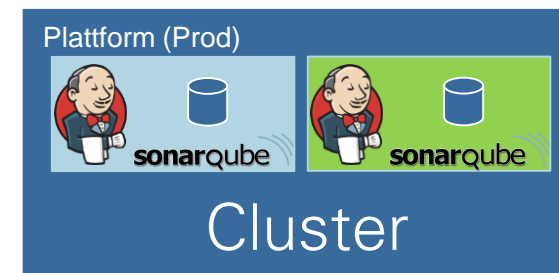
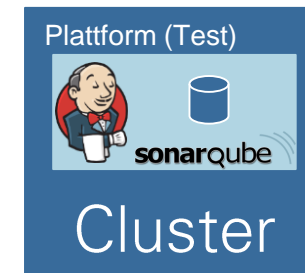
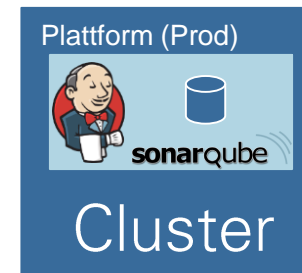
- Prometheus kann für das Monitoring der CD-Plattform sowie für das Monitoring der Applikationsumgebungen benutzt werden.
- Prometheus kann Marathon als Service Discovery nutzen.
- Client Libraries zur Instrumentierung sind für alle wichtigen Programmiersprachen vorhanden.
- Dashboards können einfach mit Grafana angelegt werden.
- Alert-Manager kann Störungen per E-Mail, Pager-Duty, HipChat, Slack ... melden.



CD für CD

# Continuous Delivery für Continuous Delivery

- Auch Änderungen und Erweiterungen der CD Plattform müssen getestet werden.
- Durch den „Everything-as-Code“ Ansatz ist das aber sehr einfach:
  - Komplette Klone der Testumgebung (z.B. für Infrastruktur-Tests) können in unter einer Stunde instanziiert werden.
  - Build-Plattform kann für Tests (z.B. bei Jenkins-Update) können als weitere Instanz angelegt werden.



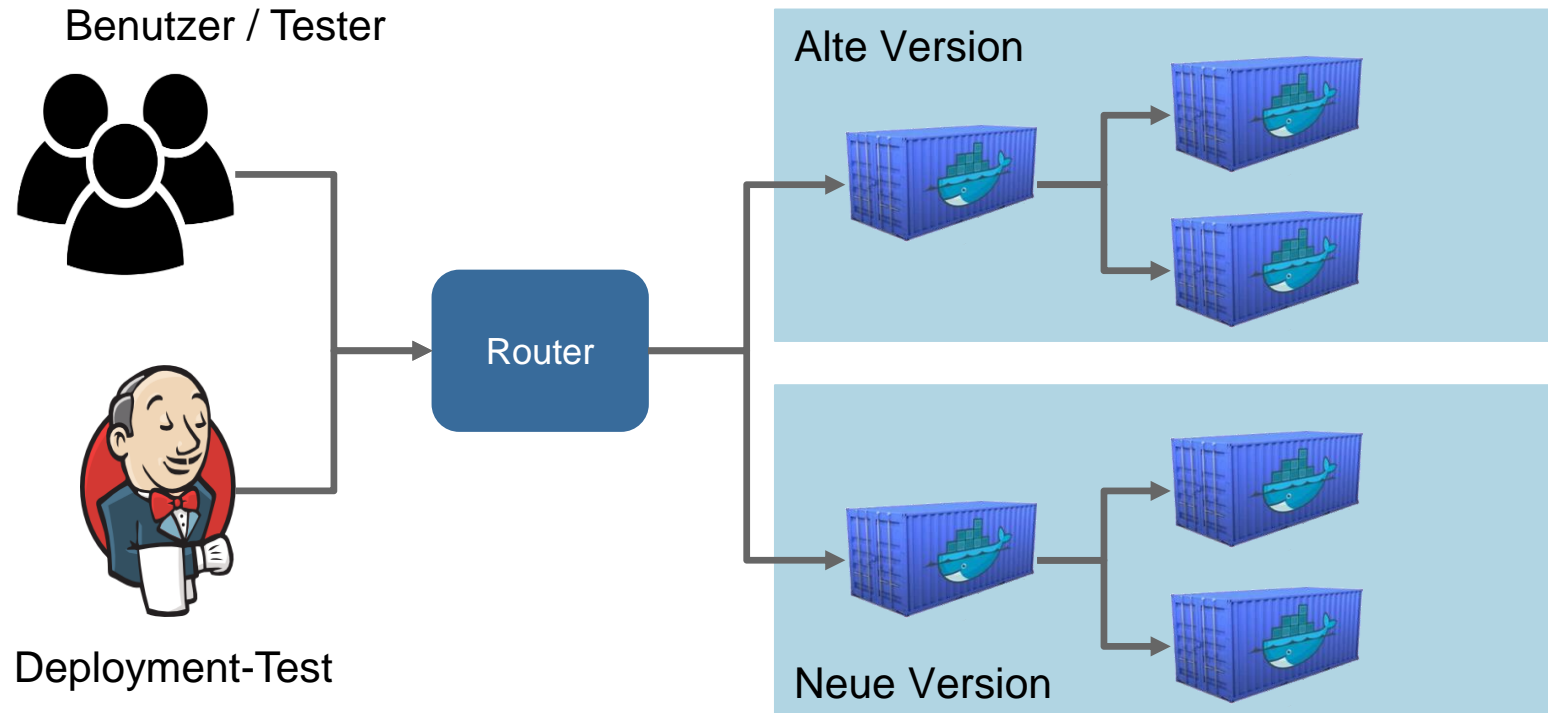


# Deployment



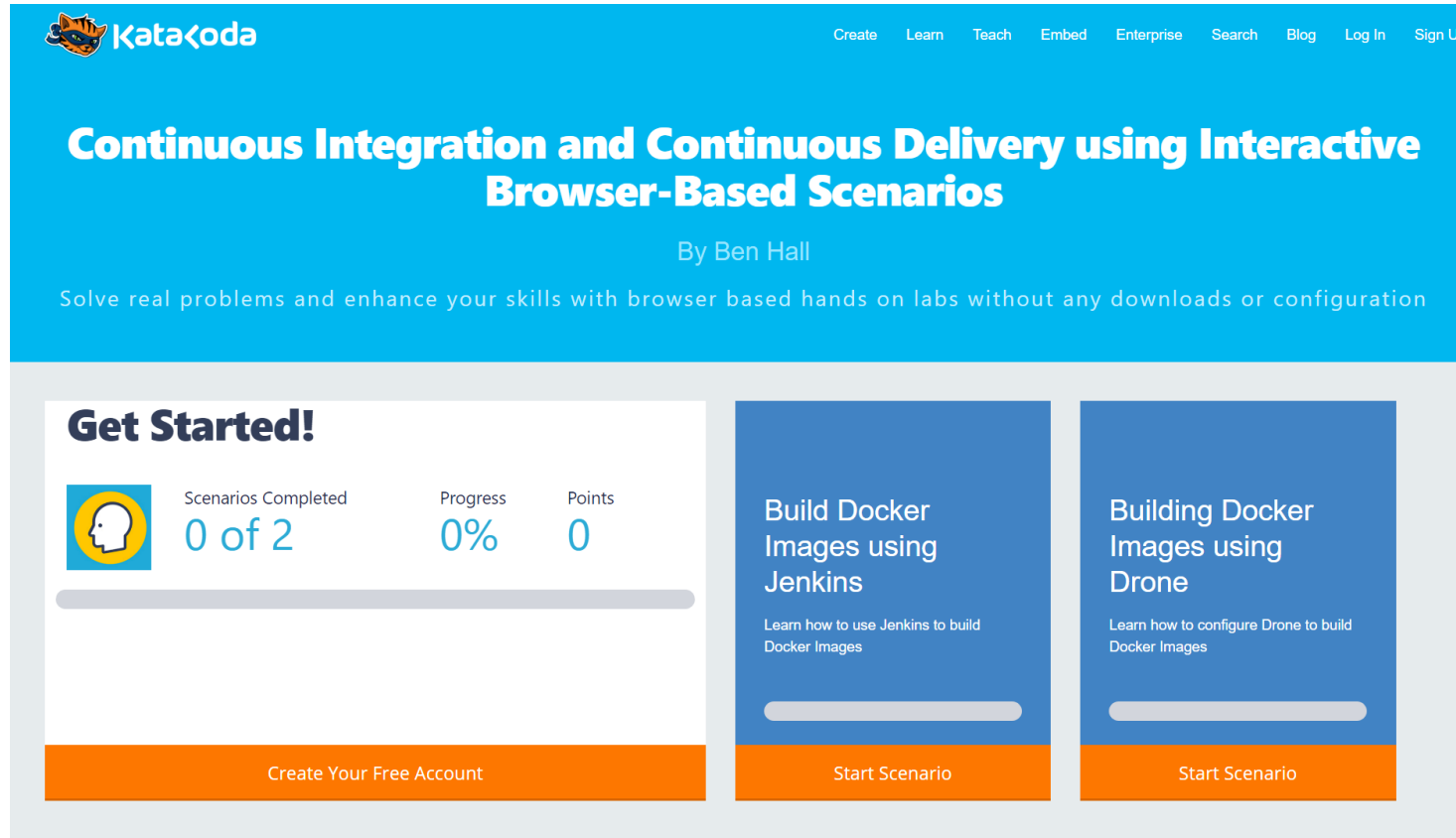
# Wie kommen die Microservices in die Testumgebung?

- Canary-Release mit Vamp (Very Awesome Microservices Platform)
- Grundidee:
  - Neue Deployments werden nur von Testern / einem kleinen Teil der Nutzer benutzt.
  - Der Großteil der Benutzer wird erst auf die neue Version geleitet, falls sich diese als Stabil erwiesen hat.



1. Die neue Version wird neben der alten Version deployed. Ein Router steuert, wer welche Version benutzt
2. Nur der Post-Deployment Test aus der Pipeline heraus wird auf die neue Version geleitet.
3. Erst danach wird die erste Teilgruppe der Benutzer / Tester auf umgeleitet.
4. Wenn keine Fehler auftreten, werden alle Benutzer umgeleitet
5. Die alte Version wird offline genommen

# Übung: CI/CD



**Katacoda** Create Learn Teach Embed Enterprise Search Blog Log In Sign Up

## Continuous Integration and Continuous Delivery using Interactive Browser-Based Scenarios

By Ben Hall

Solve real problems and enhance your skills with browser based hands on labs without any downloads or configuration

### Get Started!

Scenarios Completed	Progress	Points
0 of 2	0%	0

Create Your Free Account

#### Build Docker Images using Jenkins

Learn how to use Jenkins to build Docker Images

Start Scenario

#### Building Docker Images using Drone

Learn how to configure Drone to build Docker Images

Start Scenario

<https://katacoda.com/courses/cicd>