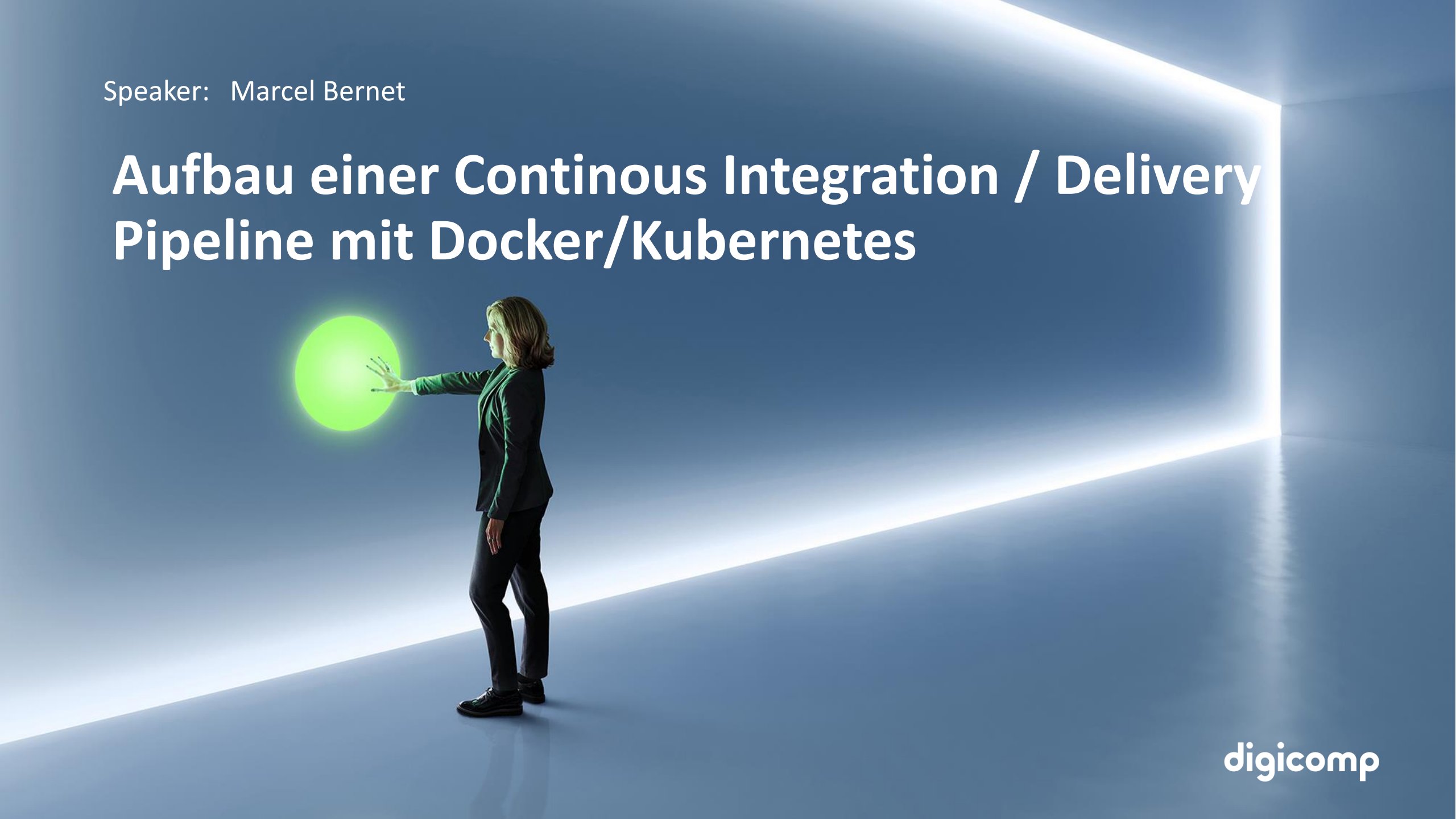
Speaker: Marcel Bernet

Aufbau einer Continous Integration / Delivery Pipeline mit Docker/Kubernetes



digicomp

Vorstellung Marcel Bernet

★ Marcel Bernet

- IT-Consultant, IT-Architekt (Beratung, Schulung)
- Seit über 20 Jahren Selbständig.
- Themenkreise: Digitalisierung, Internet of Things, Big Data, Machine Learning, Microservices, DevOps, Containerisierung
- Ehemaliges Mitglied Expertenkommissionen swissICT, eCH
- Ehemaliger CH-open Präsident
- https://github.com/mc-b/

Agenda

- ★ Docker und Kubernetes
- ★ Continous Integration (CI) / Continous Delivery/Deploy (CD) / DevOps
- ★ Pipeline
- ★ Rolling Updates (CD manuell)
- ★ Continous Delivery/Deploy (CD) automatisiert mittels Branches

Docker und Kubernetes

Platform / Infrastructure

Kubernetes (K8s) im Überblick

DEV {}</>
Day
by digicomp

- ★ Das im Juli 2014 gestartete (griechisch: Steuermann) stellt die derzeit populärste Container-Cluster-/Orchestrierungs-Lösung dar.
- ★ Kubernetes ist mittlerweile bei der Cloud Native Computing Foundation (CNCF) gehostet.
- ★ **Kubernetes' Hauptaufgabe ist die Verwaltung und Orchestrierung der Container innerhalb eines Clusters, der üblicherweise aus mindestens einem Kubernetes Master und multiplen Worker Nodes besteht.**
- ★ Kubernetes wurde von Google ursprünglich als Orchestrierungs-Framework unter der Code-Bezeichnung Borg initiiert. Ziel war es, Docker- oder Rocket-(CoreOS)-Container im grossem Umfang zu deployen, zu administrieren und transparent zu orchestrieren.
- ★ Da Google Kubernetes bzw. seine Google-interne Implementierung davon selbst einsetzt, ist relativ sicher, dass K8s kein kurzlebiges Projekt sein wird.
- ★ **K8s arbeitet primär mit Docker-Containern.**

Quelle: Buch Skalierbare Container-Infrastrukturen, Kapitel 13

Kubernetes (K8s) Merkmale

- ★ Immutable (Unveränderlich) statt Mutable.
- ★ **Deklarative** statt Imperative (Ausführen von Anweisungen) **Konfiguration**.
- ★ **Selbstheilende Systeme - Neustart bei Absturz.**
- ★ Entkoppelte APIs – LoadBalancer / Ingress (Reverse Proxy).
- ★ **Skalieren (Vertikal/Horizontal) der Services** durch Änderung der Deklaration**.**
- ★ Anwendungsorientiertes statt Technik (z.B. Route 53 bei AWS) Denken.
- ★ **Abstraktion der Infrastruktur** statt in Rechnern Denken.

Deklaration: YAML (Dateien)

```yaml
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: kafka
  labels:
    app: kafka
    name: kafka
spec:
  ports:
    - port: 9092
  selector:
    app: kafka
    tier: middleware
  clusterIP: None
```

```yaml
apiVersion: apps/v1beta2 # for versions before
kind: Deployment
metadata:
  name: kafka
  labels:
    app: kafka
spec:
  selector:
    matchLabels:
      app: kafka
      tier: middleware
  strategy:
    type: Recreate
  template:
    metadata:
      labels:
        app: kafka
        tier: middleware
    spec:
      containers:
      - name: kafka
        image: confluentinc/cp-kafka:latest
        imagePullPolicy: IfNotPresent
```

- YAML ist eine vereinfachte Auszeichnungssprache (englisch markup language) zur Datenserialisierung, angelehnt an XML (ursprünglich) und an die Datenstrukturen in den Sprachen Perl, Python und C sowie dem in RFC2822 vorgestellten E-Mail-Format.
- Die grundsätzliche Annahme von YAML ist, dass sich jede beliebige Datenstruktur nur mit assoziativen Listen, Listen (Arrays) und Einzelwerten (Skalaren) darstellen lässt. Durch dieses einfache Konzept ist YAML wesentlich leichter von Menschen zu lesen und zu schreiben als beispielsweise XML, ausserdem vereinfacht es die Weiterverarbeitung der Daten, da die meisten Sprachen solche Konstrukte bereits integriert haben.

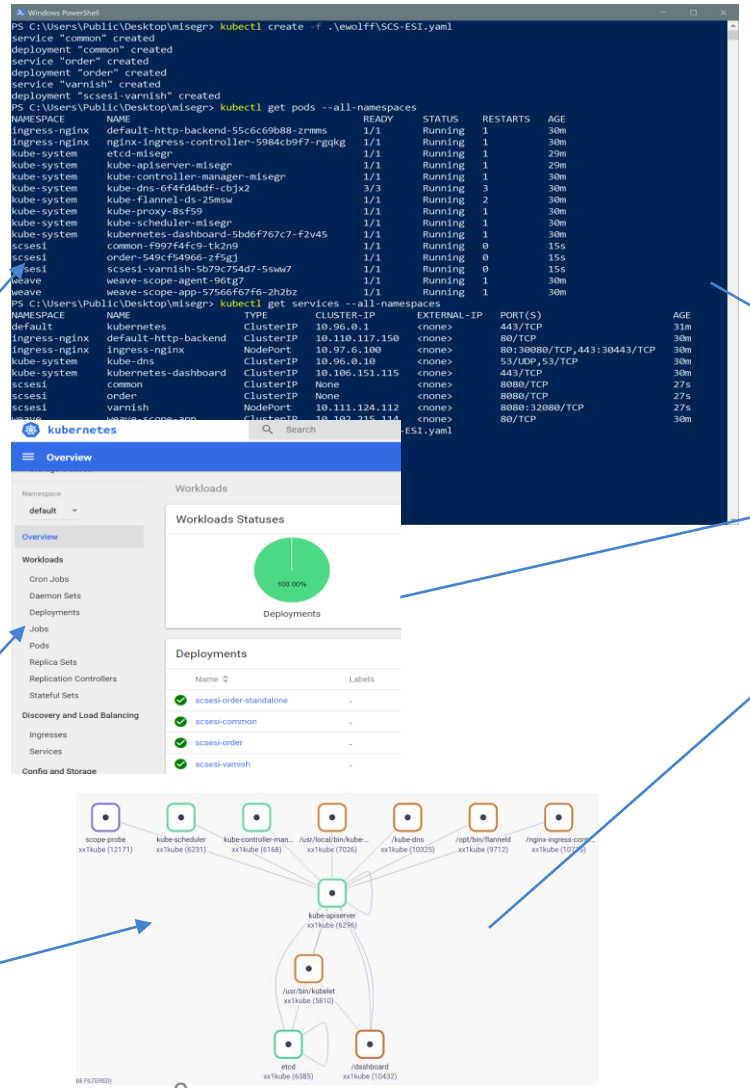
Befehl um YAML Dateien Auszuwerten

- ★ Das **kubectl**-Kommando stellt, eine der Schaltzentralen des K8s Clusters zur Administration der Ressourcen dar.
- ★ Die wichtigsten kubectl-Subkommandos in der Übersicht
  - `kubectl create -f YAML-Datei` – Erstellt eine Ressource laut YAML Datei
  - `kubectl run` – startet ein Container Image
  - `kubectl get [all]` – zeigt Resourcen an
  - `kubectl explain [pods]` – zeigt die Dokumentation zu einer Ressource an
  - `kubectl delete -f YAML-Datei` – Löscht eine Ressource laut YAML Datei
  - `kubectl exec` – startet einen Befehl im Container
  - `kubectl apply -f YAML-Datei` – führt die Änderungen in der YAML im Cluster nach
  - `kubectl cluster-info` – Liefert Informationen zum K8s Cluster

Live Session: Docker und Kubernetes

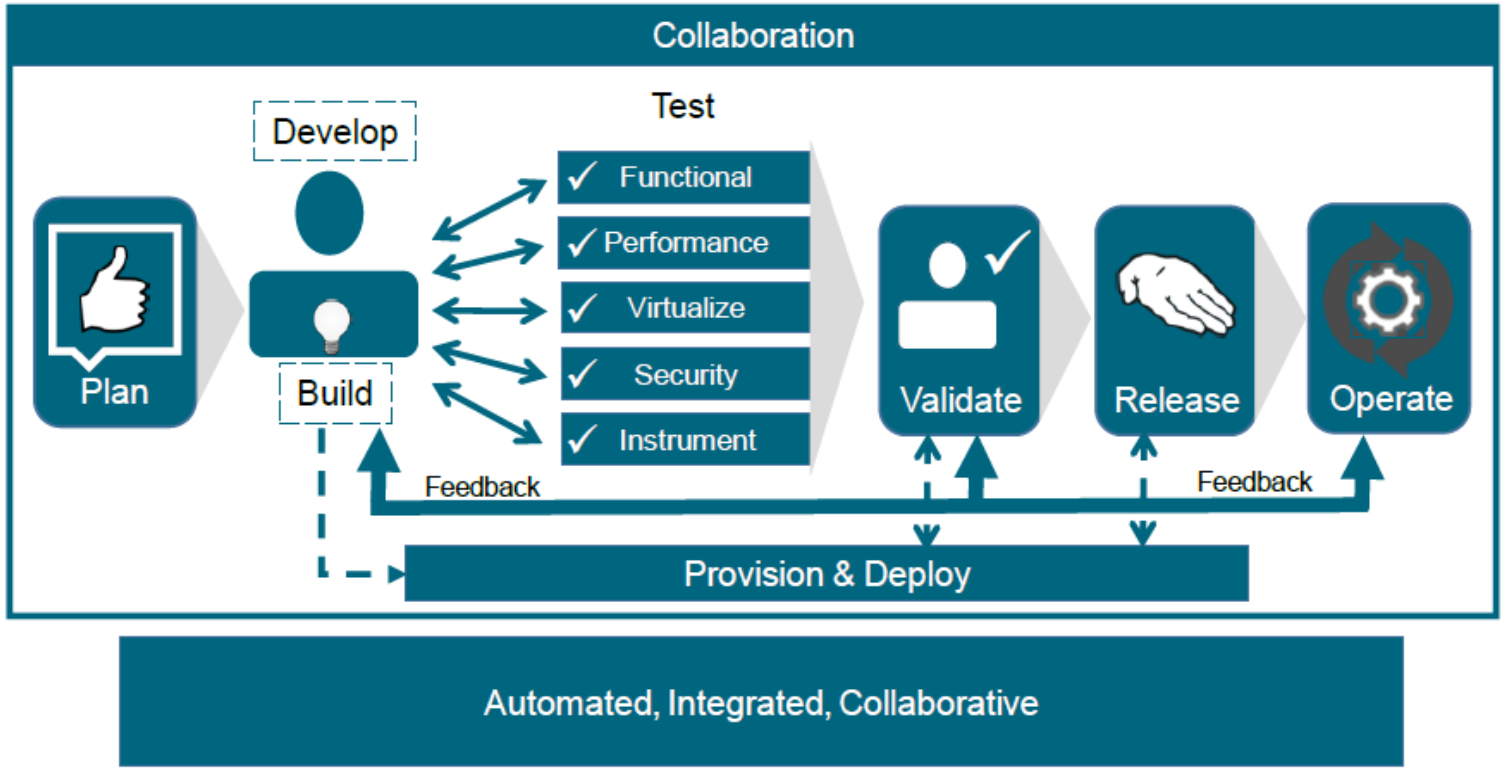
DEV {}</> Day by digicomp

- ★ Alle Beispiele laufen auf einer Linux Umgebung (in einer Virtuellen Maschine) mit installierter «Internet of Things», «Machine Learning», «Data Processing», Docker und Kubernetes Infrastruktur.
- ★ **Kommandozeile** (CLI)*: Starten mittels **kubeps.bat (PowerShell)** oder **kubesh.bat (Bash)**, im Verzeichnis lernkube, und Hilfsprogramm **kubectl** zum Erstellen, Start UI, Löschen von Services, z.B.:
  - `kubectl apply -f duk/osticket`
  - `startsrv osticket`
  - `kubectl delete -f duk/osticket`
- ★ **Dashboard**: Starten mittels **dashboard.bat**. Details siehe https://github.com/kubernetes/dashboard
- ★ **Weave Scope:** Starten in CLI mittels **weave.bat**. Details siehe: https://github.com/weaveworks/scope



Continous Integration (CI) / Continous Delivery (CD)

IT Soll (DevOps)



★ Automatisierter Release Zyklus, Tests, …

★ Das gleiche gilt für die IT Operations!

Quelle: WhitePaper IT4IT von OpenGroup

DevOps - Gartner

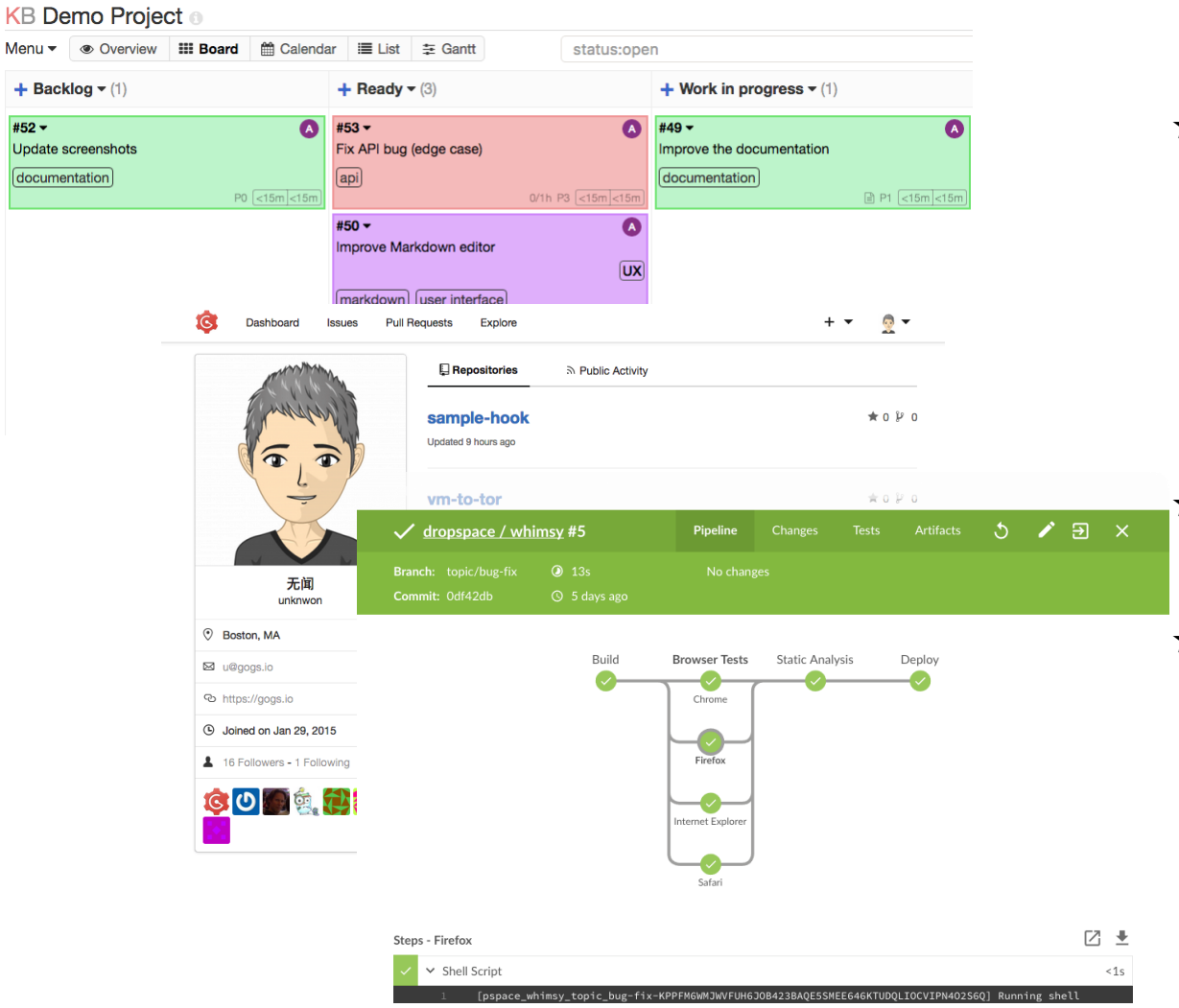
- ★ **DevOps steht** für eine Veränderung der IT-Kultur und konzentriert sich auf schnelle IT-Servicebereitstellung durch die Einführung von agilen, schlanken Praktiken im Rahmen eines systemorientierten Ansatzes.
- ★ DevOps betont Menschen (und Kultur) und versucht, die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Entwicklungsteams zu verbessern.
- ★ DevOps-Implementierungen nutzen Technologie - insbesondere Automatisierungstools, die eine zunehmend **programmierbare** und **dynamische** Infrastruktur aus einer **Lebenszyklusperspektive** nutzen können.

- ★ Quelle: https://www.gartner.com/it-glossary/devops

Pipeline

Continous Integration / Continous Delivery

CI/CD Pipeline: Tools



- ★ Für die Umsetzung einer DevOps CI/CD Pipeline verwenden wir folgende Tools:
  - **Planung** – Kanboard
  - **Sourceverwaltung** – Git, Gogs
  - **CI/CD** – Jenkins Blue Ocean
- ★ Die Tools laufen in der Docker/Kubernetes Umgebung.
- ★ Jenkins startet für den Buildprozess jeweils eigene Docker Container.

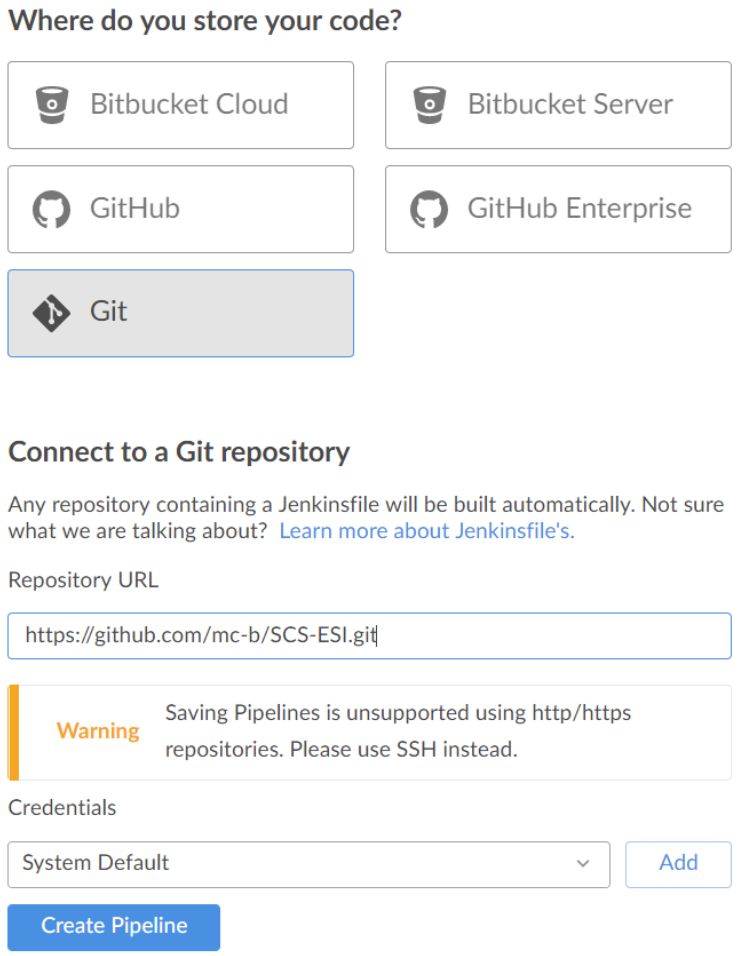
CI/CD Pipeline: Artefakte


```
pipeline {
    agent none
    stages {
        stage('Build') {
            agent {
                docker {
                    image 'maven:3-alpine'
                    args '-v /root/.m2:/root/.m2'
                }
            }
            steps {
                sh 'cd scs-demo-esi-order/ && mvn -B -DskipTests clean package'
                archiveArtifacts 'scs-demo-esi-order/target/*.jar'
            }
        }
```

- ★ Alle Sourcen zu den Beispielen werden in (Git-)Repository gespeichert und mit einem `Jenkinsfile` ergänzt.
- ★ Beispiele aus dem Kurs Microservices:
  - Frontend Integration - https://github.com/mc-b/SCS-ESI
  - Asynchrone Microservices - https://github.com/mc-b/microservice-kafka
  - Synchrone Microservices - https://github.com/mc-b/microservice-kubernetes
  - **BPMN - https://github.com/mc-b/bpmn-tutorial**
- ★ Die `Jenkinsfile` übernehmen den
  - **Build** - der Applikation
  - **Test** – Durchführung der Unit-Tests, Kontrolle Sourcecode (z.B. Checkstyle)
  - **Build Images** – Builden der Docker Images
  - **Deploy** – Verteilung der Docker Images

Live Session: CI/CD

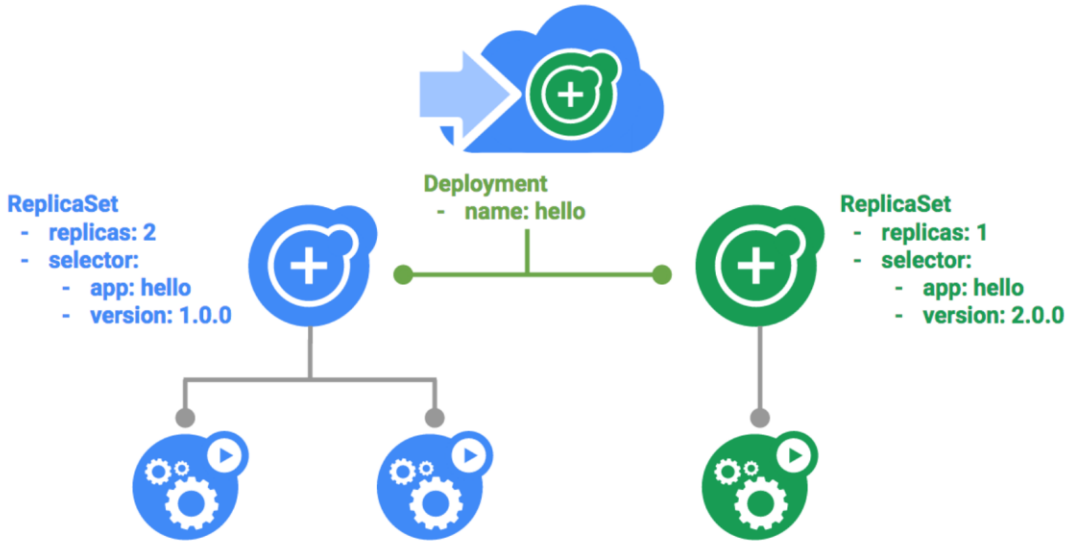
- ★ **Tools starten**
  - `kubectl apply -f devday/devops/`
- ★ **SW Entwicklung**
  - Planen (Kanboard).
  - Sourcen in Versionsverwaltung (Repository) stellen (Gogs).
  - Sourcen um CI/CD Konfiguration ergänzen (`Jenkingsfile`)
  - Neue Pipeline in Jenkins anlegen
  - Änderungen in Versionsverwaltung in KanBoard übernehmen
  - SW automatisch Verteilen
  - Resultat in Dashboard und als neues BPMN Frontend



Rolling Update

Weitere Möglichkeiten mit Kubernetes

Live Session: Rolling Update

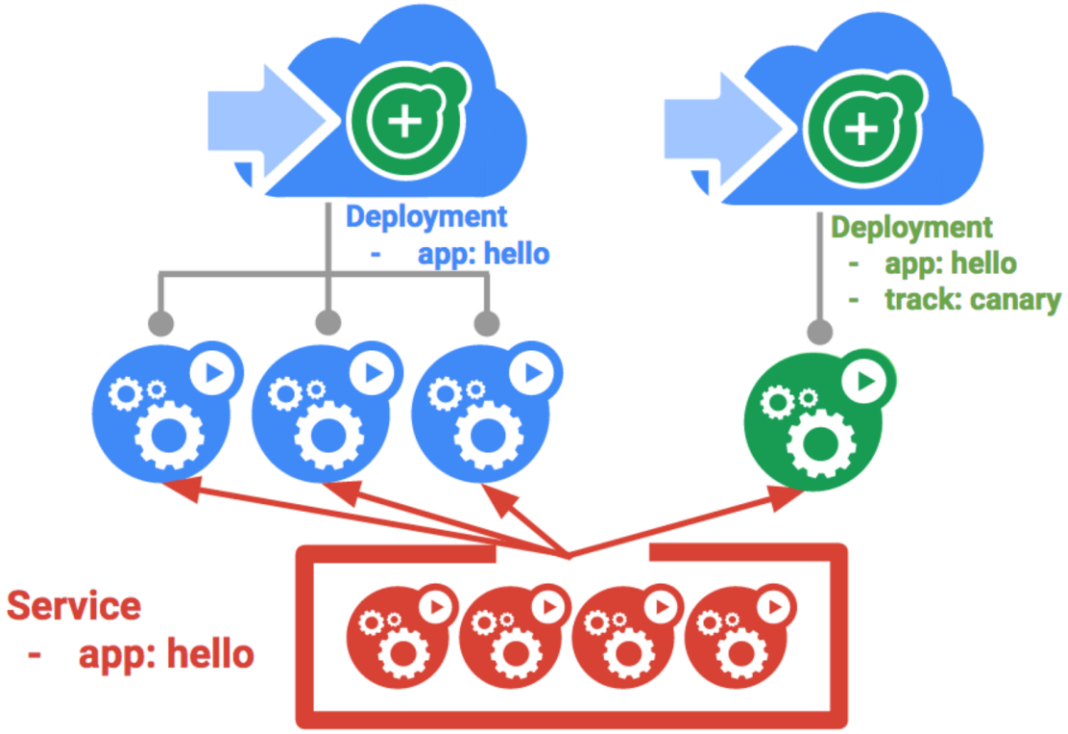


Quelle: https://codelabs.developers.google.com/codelabs/k8s-kickstart/#10

- ★ **Deployments** unterstützen das **Aktualisieren** von **Image** auf eine neue Version mithilfe eines fortlaufenden Aktualisierungs-mechanismus.
- ★ Wenn ein Deployment mit einer neuen Version aktualisiert wird, erstellt es ein neues ReplicaSet und erhöht langsam die Anzahl der Replikate im neuen ReplicaSet, da die Replikate im alten ReplicaSet verringert werden.

- ★ `kubectl set image deployment/bpmn-frontend \ bpmn-frontend=misegr/bpmn-frontend:V1.0`
- ★ `kubectl describe deployments bpmn-frontend`

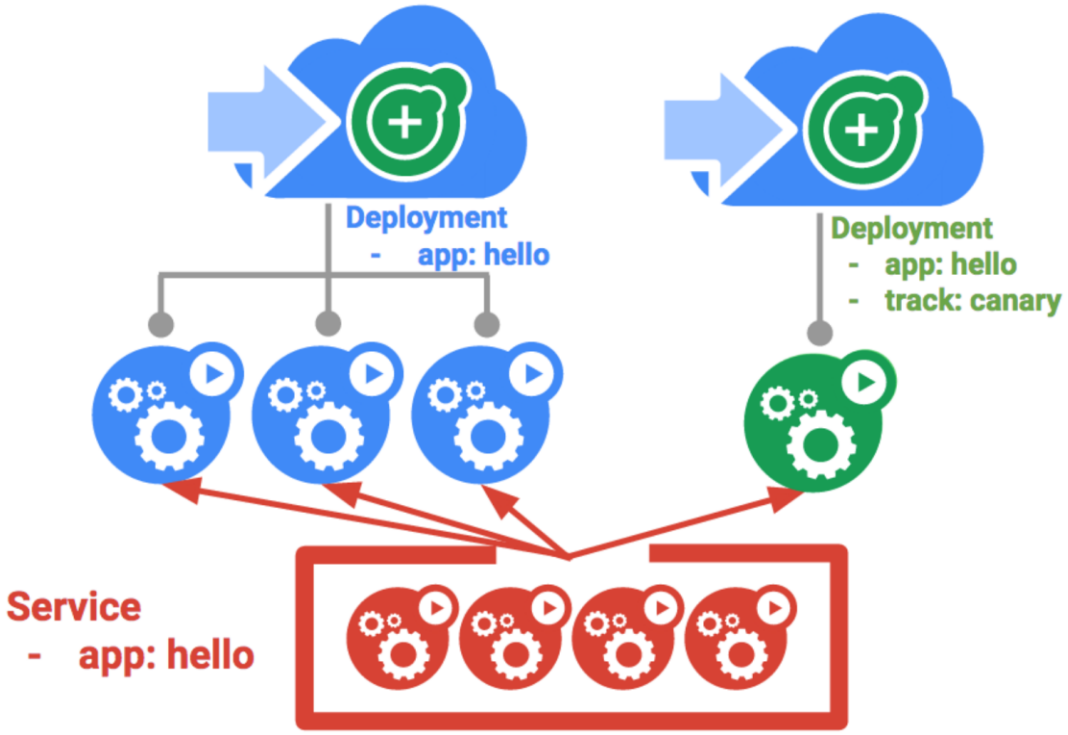
Canary Deployments



- ★ Wenn Sie eine neue SW Version in der Produktion mit einer **kleinen Gruppe** Ihrer Benutzer testen möchten, können Sie ein «Canary» Deployment durchführen.
- ★ Bei **«Canary» Deployment** können Sie eine Änderung nur einer **kleinen Gruppe** Ihrer Benutzer **freigeben**, um das Risiko von neuen Versionen zu verringern.

Quelle: https://codelabs.developers.google.com/codelabs/k8s-kickstart/#11

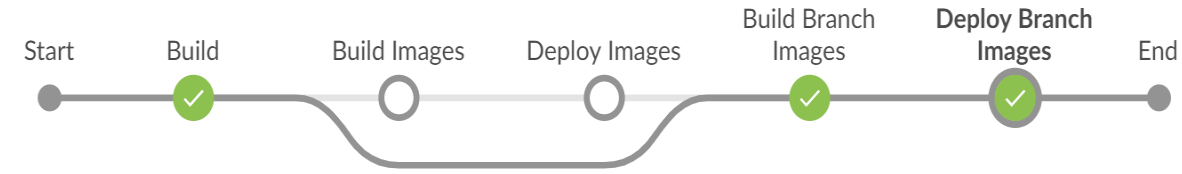
Blue/Green Deployments



- ★ Rolling-Updates sind ideal, da sie Ihnen ermöglichen, eine Anwendung langsam mit minimalem Overhead, minimalen Auswirkungen auf die Leistung und minimalen Ausfallzeiten bereitzustellen.
- ★ Es gibt jedoch Fälle, in denen es sinnvoll ist, die Load Balancer so zu ändern, dass sie **erst** nach der **vollständigen Verteilung** auf die **neue Version** verweisen.
- ★ In diesem Fall sind so genannte Blue-Green-Bereitstellungen der richtige Weg.

Quelle: https://codelabs.developers.google.com/codelabs/k8s-kickstart/#12

CI/CD Pipeline Erweiterungen: Jenkinsfile

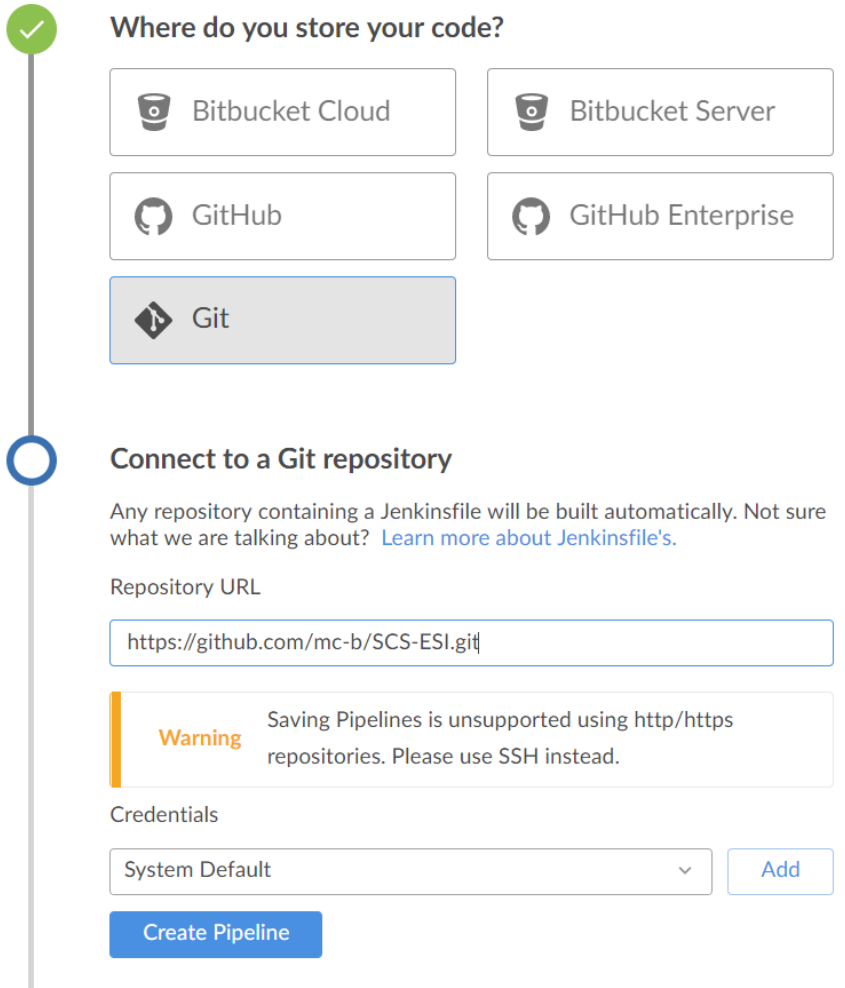



```
stage('Build Branch Images') {
    agent any
    when {
            not { branch 'master' }
            not { branch 'canary' }
        }
    steps {
            unstash 'jar'
            sh("cd bpmn-frontend/ && /usr/bin/docker build -t misegr/bpmn-frontend:${env.BRANCH_NAME}.${env.BUILD_NUMBER} .")
            sh("cd bpmn-backend/  && /usr/bin/docker build -t misegr/bpmn-backend:${env.BRANCH_NAME}.${env.BUILD_NUMBER} .")
         }
}
stage('Deploy Branch Images') {
    agent any
    when {
            not { branch 'master' }
            not { branch 'canary' }
       }
    steps {
            sh("git clone https://github.com/mc-b/misegr.git")
            sh("sed -i 's#latest#${env.BRANCH_NAME}.${env.BUILD_NUMBER}#' misegr/bpmn/*.yaml")
            sh("kubectl apply -f misegr/bpmn")
         }
}
```

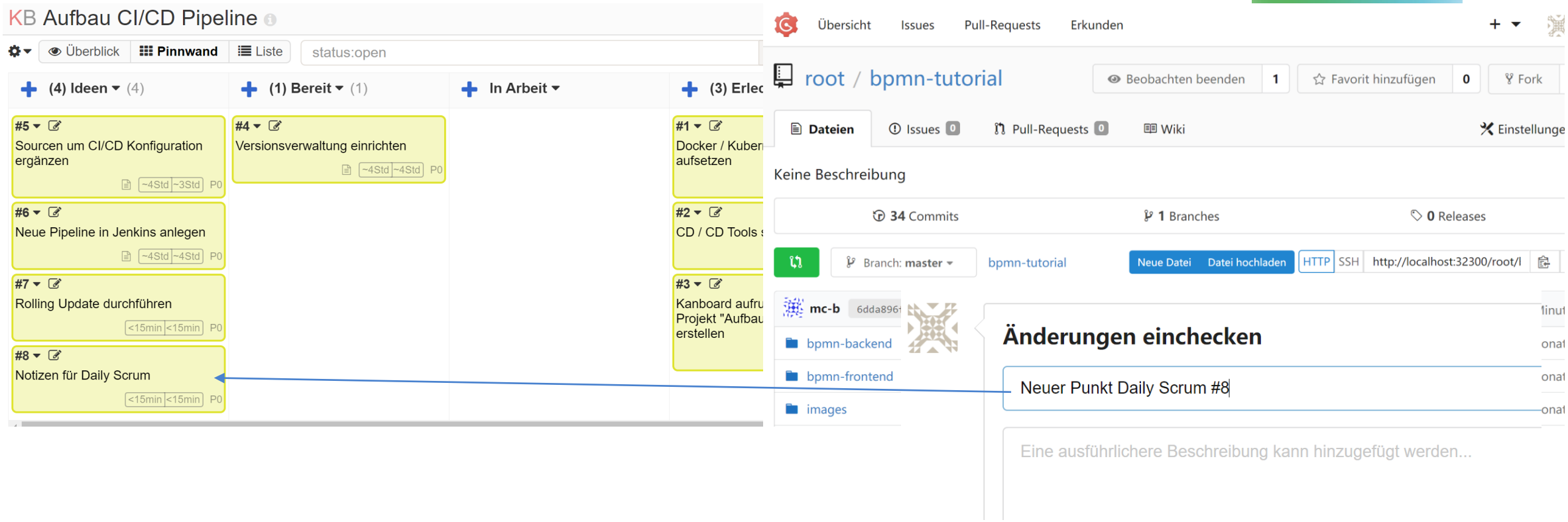
- ★ Alle Sourcen zu den Microservices werden in (Git-)Repository gespeichert und mit einem `Jenkinsfile` ergänzt.
- ★ Beispiel:
  - BPMN - https://github.com/mc-b/bpmn-tutorial
- ★ Die `Jenkinsfile` übernehmen den
  - **Build** - der Applikation
  - **Test** – Durchführung der Unit-Tests, Kontrolle Sourcecode (z.B. Checkstyle)
  - **Build Images** – Builden der Docker Images
  - **Deploy** – Verteilung der Docker Images, aufgrund eines neuen Branches.
- ★ **Kontrollieren**
  - `kubectl describe deployments bpmn-frontend`
  - BPMN Frontend

Live Session: CI/CD Rolling Updates

- ★ **SW Entwicklung**
  - Neuer Branch Erstellen
  - Änderungen im Source Code vornehmen und einchecken, z.B.:
    - ★ Index.html Titel ändern
  - Jenkins Pipeline anstossen
  - Neue Version wird automatisch mittels Rolling Update nachgeführt.



Live Session: Kanboard Updaten



★ Gogs kann Änderungen in Repository, bzw. dessen Kommentar an Kanboard weitergeben.

★ Details siehe: https://github.com/kanboard/plugin-gogs-webhook

Kurse

- ★ Microservices-Grundlagen («MISEGR»)
- ★ Docker und Kubernetes – Übersicht und Einsatz («DUK»)
- ★ Internet of Things (IoT) im Einsatz («IOTEIN»)
- ★ Machine Learning Grundlagen («MLG»)

Abschluss

★Viel Erfolg mit Continous Integration / Delivery und Docker/Kubernetes

★ Marcel Bernet