



// GITOPS MIT K8S IN DER PRAXIS – EIN ERFAHRUNGSBERICHT

Gerd Huber, ITZBund

Johannes Schnatterer, Cloudogu GmbH

 @jschnatterer

Version: 202011031452-86ba31c

Agenda

- Was ist GitOps?
- Anwendungsbeispiele
 - Neueinführung von GitOps (OnPrem)
 - Migration CI/CD ➡ GitOps (Public Cloud)
- Herausforderungen in der Praxis
- Fazit und Empfehlung

Was ist GitOps

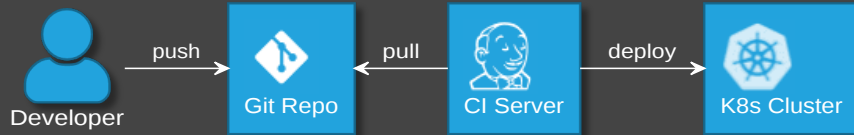
- Begriff (August 2017):

use developer tooling to drive operations

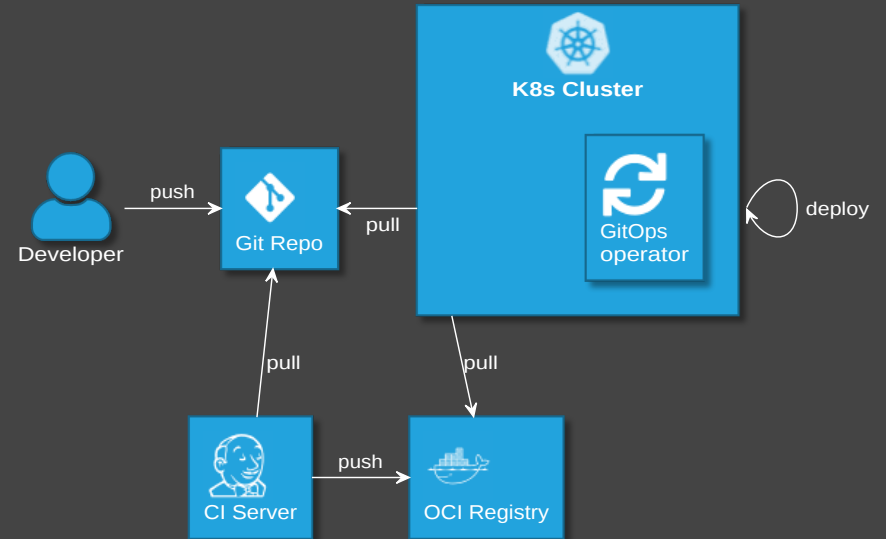
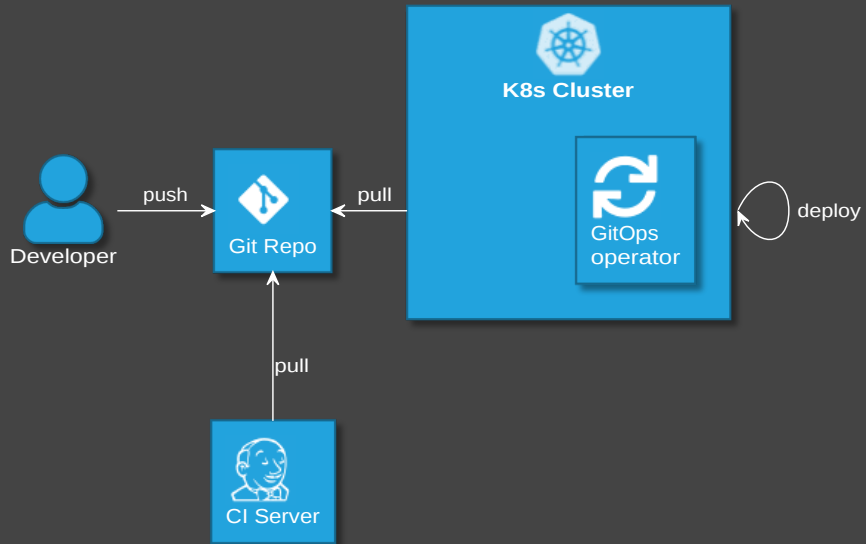
 <https://www.weave.works/blog/gitops-operations-by-pull-request>

- Funktioniert gut mit k8s ist aber nicht darauf beschränkt

Continuous Delivery

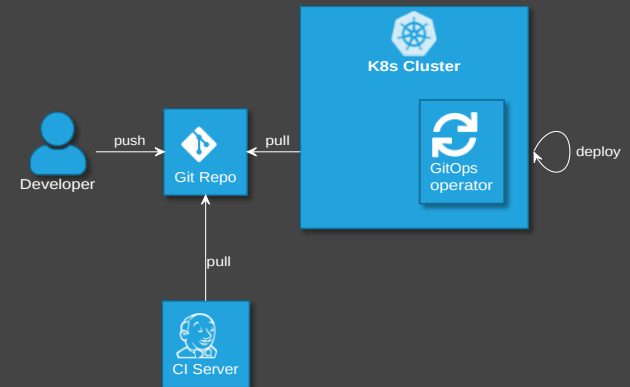


GitOps



Vorteile von GitOps

- Weniger schreibende Zugriff auf Cluster nötig
- Keine Credentials im CI Server
- Config As Code: Auditierung, Reproduzierbarkeit, Cluster und Git automatisch synchronisiert
- Zugriff auf Git oft organisatorisch einfacher als auf API-Server. Stichwort: Firewall-Freischaltung



Anwendungsfall: Neueinführung von GitOps (OnPrem)



ITZBund – IT-Dienstleister für Bundesverwaltungen

Dienstleistungen (u.a.)

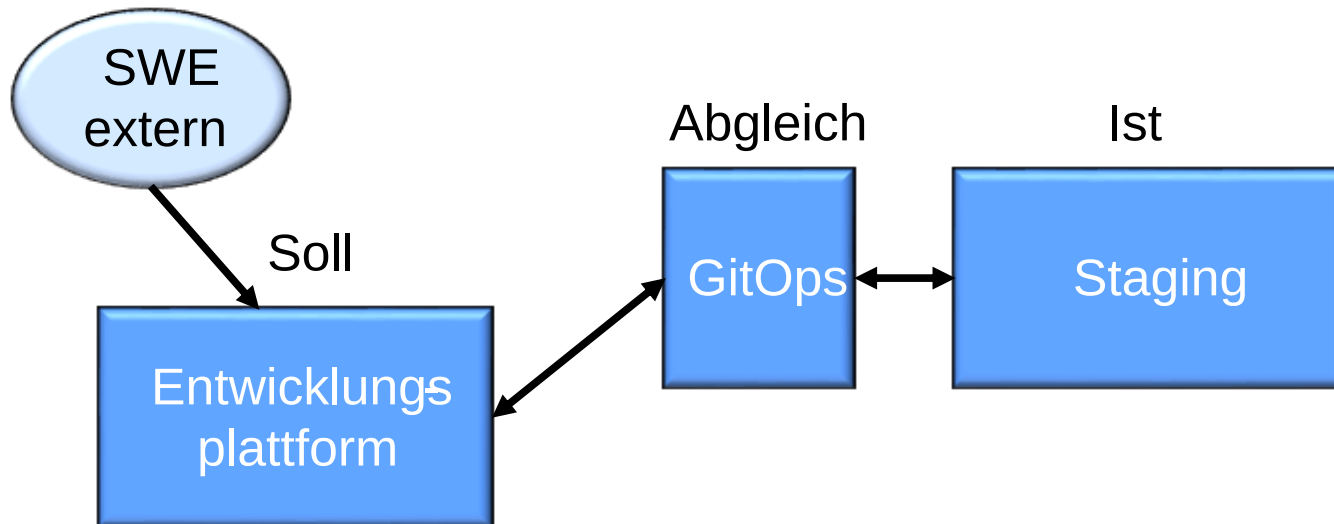
- bietet IT-Infrastruktur (z.B. Einwahlplattformen, Client-Virtualisierung, Cloud-Lösungen)
- Hosting von Anwendungen

Anforderungen

- Staging von SW-Entwicklungen im Haus (mittels standardisierter Entwicklungsumgebung)
- Staging für SW-Entwicklungen außerhalb des Hauses
- Continuous Delivery/Staging
 - Forderung, fertige SWE-Produkte schnell zu stagen
 - Abstimmung der Konfiguration → Infrastructure as Code

Motivation für GitOps

- automatisiertes Stagen
- Berücksichtigung der Umgebungsconfiguration
- pull-Operationen von einem höheren Security-Level
- kein Veröffentlichen von credentials der Staging-Umgebungen an Dev



Anwendungsfall:

Migration CI/CD ➡ GitOps (Public Cloud)



Ausgangslage

mycloudogu

- Kleines, junges Unternehmen
- Prio: Quick Time to Market
- Seit 2017 Continuous Delivery nach K8s in public Cloud


Motivation für GitOps

Continuous Delivery funktioniert gut. Aber:

- Viele 3rd Party Anwendungen ohne CD Pipeline, mit manuellem Deployment
 - ➔ Gefahr: commit/push vergessen
- Schreibender Zugriff auf Cluster notwendig (Devs & CI)
 - ➔ Security?
 - ➔ Zusätzliche Gefahr: "ausversehen etwas deployt"
- Erneuter Build für jede Stage
 - ➔ langsam
- Helm: Chart URL und Version in CD Pipeline festlegen? 🤔
 - ➔ Helm Operator


Herausforderungen in der Praxis

Mehr Infrastruktur - GitOps Operator / CI/CD

- Flux (ehemals weaveworks, jetzt CNCF Sandbox)
- Argo (CNCF Incubator)
- JenkinsX (CDF)
- Spinnaker (CDF)
- viele weitere:
 <https://github.com/weaveworks/awesome-gitops>




Entscheidung und erste Erfahrungen

- Viele Lösungen sind vollständige CI/CD Lösungen
- Flux: Reiner GitOps-Operator
 - ➔ Integriert gut mit bestehender CI/CD Lösung - 
- Einfach deployt und konfiguriert

Offene Fragen bei Flux

- Technischer Durchstich schnell erreicht
- Direkt danach warten viele Detailfragen
 - Git-sync via Polling?
 - Wie Helm/Kustomize deployen?
 - Ressourcen löschen?
 - Umgang mit Fehlern?
 - Wie Staging implementieren?
 - Infrastruktur im Applikations-Repo oder im GitOps-Repo?
 - Lokale Entwicklung?
 - Zukunft: Flux v2 / GitOps Toolkit / GitOps Engine?
 - ...

Mehr Infrastruktur 2 - webhook receiver

- Flux pollt Git alle 5 Minuten ➡ langsames Deployment
- Alternativen
 - Mehr Infra:  [fluxcd/flux-recv](https://github.com/fluxcd/flux-receiver)
 - Manuell anstoßen

```
fluxctl sync --k8s-fwd-ns kube-system
```


- Warten 🕒

Mehr Infrastruktur 3 - Helm/Kustomize Operators

Je nach verwendeten Tools, mehr Operators notwendig

- Helm Operator
- Kustomize Operator
- Was tun bei anderen Templating-Tools?

Löschen von Ressourcen

- "garbage collection" kann in Flux aktiviert werden
- 
- ... oder doch lieber manuell löschen

Fehlerbehandlung

- Push, Build und Deployment entkoppelt
- Fehlermeldung asynchron ➡ Fehler werden später bemerkt
- Abhilfe:
 - Fail early mit CI Server - wenn Pipeline vorhanden
 - Monitoring und Alerting - schwer wartbar

Herausforderungen Flux Monitoring und Alerting

```
delta(flux_daemon_sync_duration_seconds_count{success='true'}[6m]) < 1
```

- Monitoring-Queries in Doku nicht intuitiv
 - Betroffene Anwendung und Ursache muss im Log gesucht werden
 - Ursachen im Flux und Helm Operator Log schwer zu finden
 - Erzeugt viele Alerts
 - Alerts und Neustarts schwierig zu differenzieren von "echten" Deployment-Fehlern. Beispiele:
 - Alerts während Wartungsfenster von Git Server
 - Operator Pod Neustarts
 - Operator Pod OOM Kills
- ➔ Betriebsaufwände der Operator nicht vernachlässigbar
- ➔ Umgewöhnung bei Entwicklern notwendig

Implementierung von Stages

Idee 1: Staging Branches

- Develop ➡ Staging
- Main ➡ Production
- Flux kann nur mit einem Git Repo umgehen
 - ➡ Ein Flux pro Stage (Cluster/Namespace)



- Branching-Logik aufwendig und fehleranfällig
- Betrieb aufwendig (mehrere Flux-Instanzen notwendig)

Idee 2: Staging Ordner

- Ein Ordner pro Stage
- Alle auf demselben Branch
- Wenn nötig: Staging Namespace in Ressourcen nennen
- Prozess: Staging einfach committen; für Prod PR erstellen
- Manuell zwar umständlich, aber gut für Automatisierung



- Branching-Logik simpler
- Betrieb weniger aufwendig

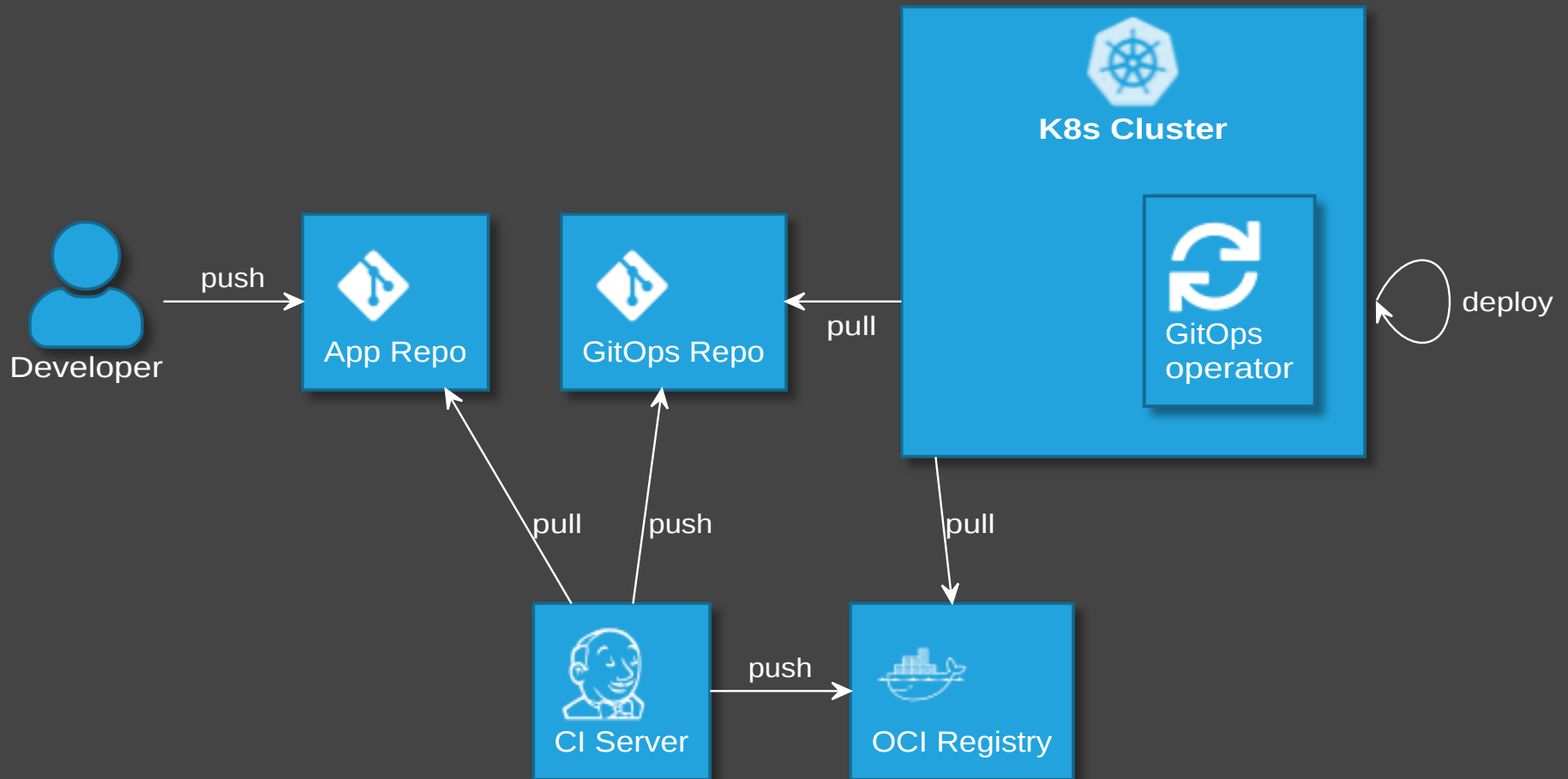
Applikations-Repo vs im GitOps-Repo

- Bisher: Infrastruktur direkt neben Code im App Repo
- Jetzt: Infrastruktur getrennt vom Code im GitOps Repo ?!

➡ Nachteile:

- Getrennte Pflege
- Getrennte Versionierung
- Aufwendigeres Review
- Aufwendigere lokaler Entwicklung

Lösung: CI-Server



Resultat

My gitops workflow might be turing complete

– Darren Shepherd, CTO Rancher Labs

 twitter.com/ibuildthecloud/status/1311474999148961798

Nachteile

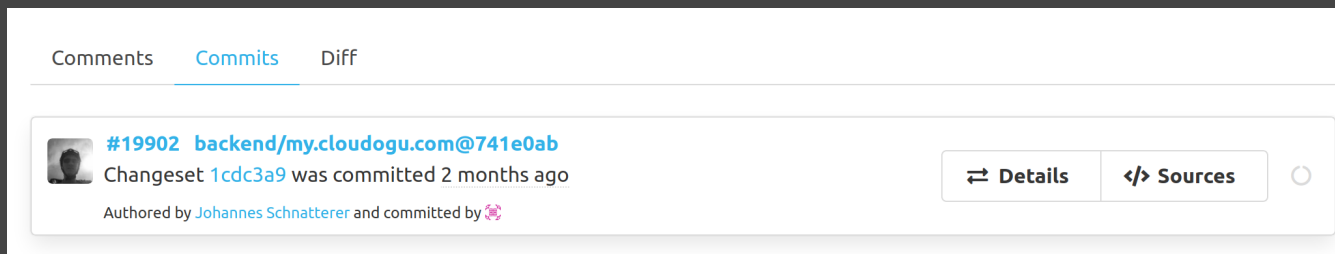
- Komplexität
- Entwicklungsaufwand für Logik der CI-Pipeline
- Viele Fehlerfälle. Beispiele:
 - Git Conflicts durch Concurrency
 - Dadurch Gefahr von Inkonsistenz
 - Ohne reproducible build: Jeder Build erstellt GitOps PR

➡ Abhilfe: Wiederverwendung

Unser Beispiel:  github.com/cloudogu/k8s-gitops-playground

Vorteile



- Fail early: statische YAML-Analyse durch CI-Server (yamlint, kubeval)
- Automatische PR-Erstellung
- Arbeit auf echten Dateien ➡ CI-Server erzeugt inline YAML
- Test-Deployment von Feature Branch möglich
- Lokale Entwicklung ohne GitOps weiterhin möglich
- Erleichterung von Reviews durch Anreicherung Commit Message:
Autor, original Commit, Issue-ID und Build-Nummer



Lokale Entwicklung

- Option 1: Flux und Git Repo in lokalen Cluster deployen
 - ➔ Umständlich
- Option 2: Keine Änderung. Möglich, wenn Infrastruktur im Applikations-Repo verbleibt.

Zukunft: Flux v2 / GitOps Toolkit / GitOps Engine?

- August 2019: Flux + Argo GitOps Engine = Flux v2
- Juli 2020: Flux v2  ~~GitOps Engine~~ GitOps Toolkit
- Egal wie: Breaking Changes
- Dafür viele neue Features:
 - Flux aktualisiert sich selbst mit GitOps
 - Mehrere Git Repos
 - Mandanten
 - Alerting
 - Webhook Receiver eingebaut
 - Helm und Kustomize
 - ...  toolkit.fluxcd.io

Stand 11/2020

⚠ This also means that Flux v1 is in maintenance mode.

 github.com/fluxcd/flux/blob/738d47/README.md

Once we have reached feature-parity [..], we will continue to support Flux v1 and Helm Operator v1 for 6 more months

 github.com/fluxcd/flux/issues/3320

- Flux v2 hat aber noch nicht alle Features von Flux:

 toolkit.fluxcd.io/roadmap

- Und liegt noch in einer 0.x Version vor:

 github.com/fluxcd/flux2/releases

Fazit

- ITZBund
 - Vereinfacht / beschleunigt Prozesse
 - Konfiguration liegt an definierter zentraler Stelle vor
 - Konventionen über viele Projekte gleichartig implementierbar
 - Vorteile bei Security
- Cloudogu
 - CI/CD-Prozess "runder" - Git und Cluster immer in Sync; schnelleres Deployment in Produktion
 - Aber: Security Vorteile tragen erst nach vollständiger Migration

Destillierte GitOps-Erfahrung

- + Funktionierendes GitOps hat viele Vorteile
- Der Weg dorthin kann aufwendig sein!

Empfehlung für Flux?

Technologisch noch viel im Umbruch

- Bei bestehendem CI/CD-Prozess:
Nur mit gutem Grund migrieren
- Bei Neueinführung von Kubernetes:
Flux v2 ausprobieren, ggf. noch warten bis stable

Gerd Huber, ITZBund

Johannes Schnatterer, Cludogu GmbH

 cloudogu.com/gitops

 cloudogu.com/schulungen

 In Arbeit

- GitOps-Jenkins Library

 github.com/cloudogu/k8s-gitops-playground

- GitOps-Artikel

 cloudogu.com/blog

 @cloudogu

 @jschnatterer

