



# // GITOPS MIT K8S IN DER PRAXIS – EIN ERFAHRUNGSBERICHT

Gerd Huber, ITZBund

Johannes Schnatterer, Cloudogu GmbH

 @jschnatterer

Version: 202011031407-03a67a0

# 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

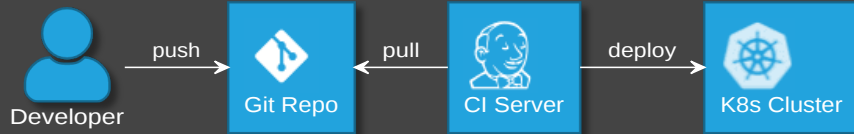
- Begriff (August 2017):

use developer tooling to drive operations

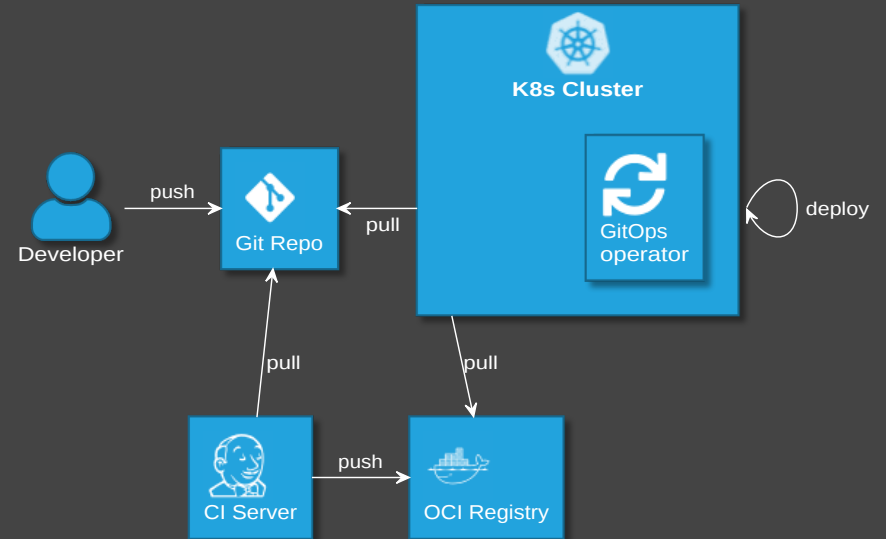
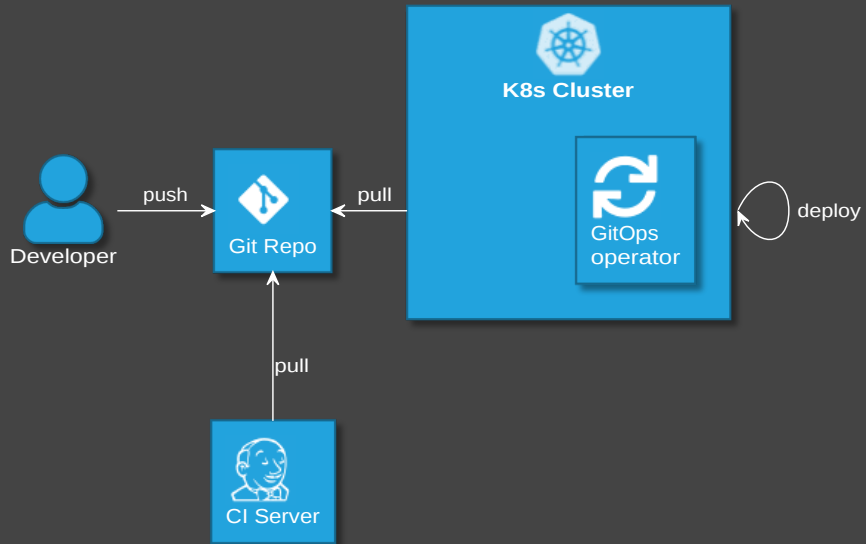
 <https://www.weave.works/blog/gitops-operations-by-pull-request>

- Funktioniert gut mit k8s ist aber nicht darauf beschränkt

# Continuous Delivery

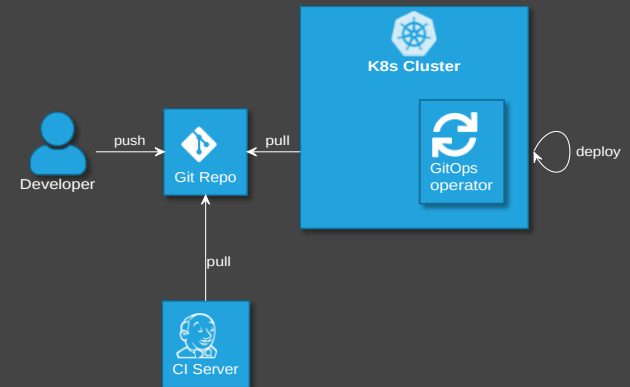


# GitOps



# 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.)**

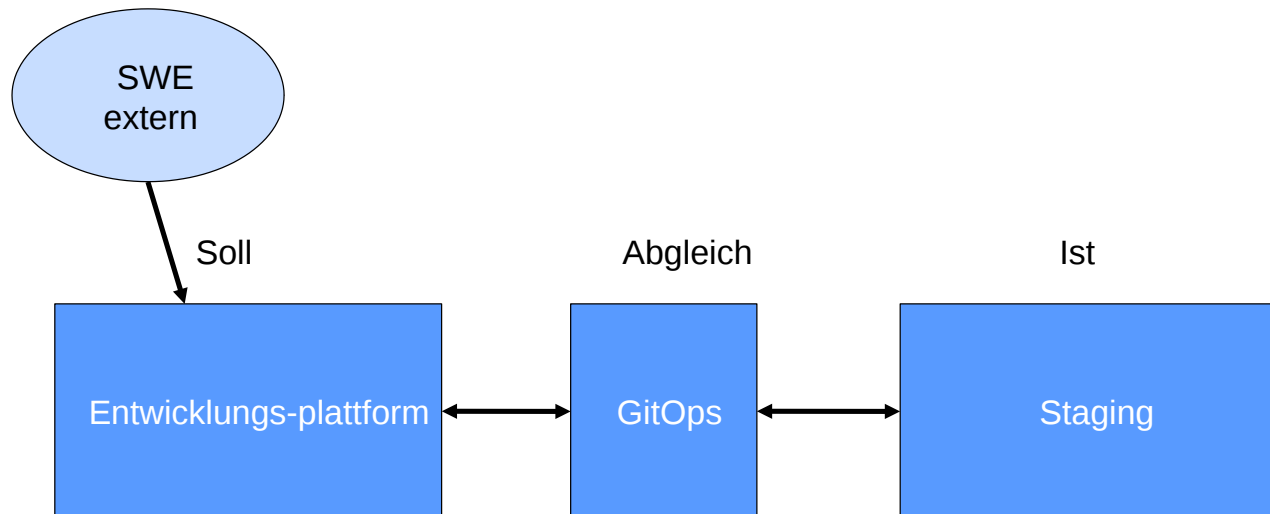
- bietet IT-Infrastruktur (z.B. Einwahlplattformen, Client-Virtualisierung, Cloud-Lösungen)
- Hosting von Anwendungen

### **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 Umgebungskonfiguration
- 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

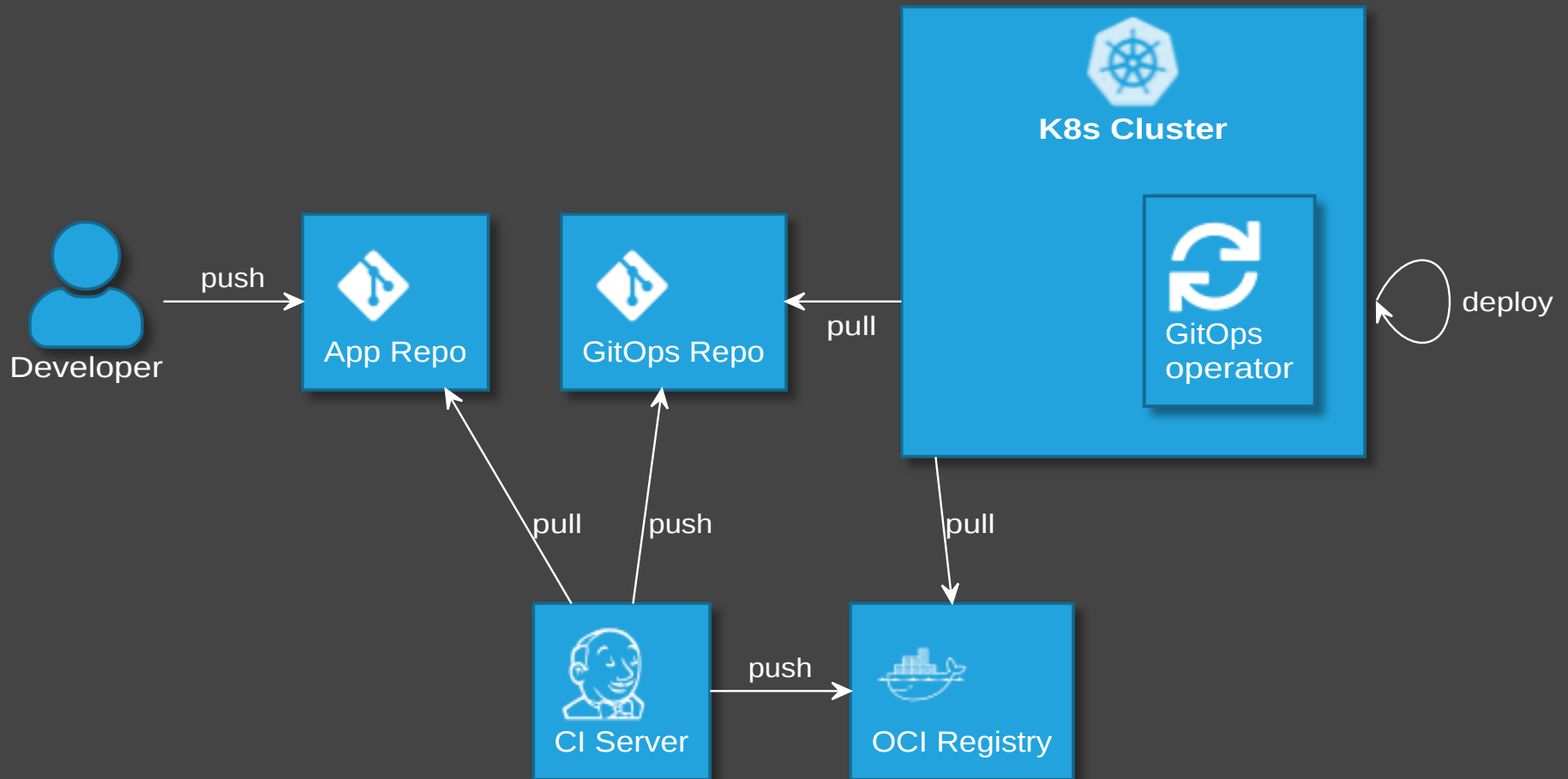
# Applikations-Repo vs im GitOps-Repo

- 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](https://twitter.com/ibuildthecloud/status/1311474999148961798)

# Nachteile

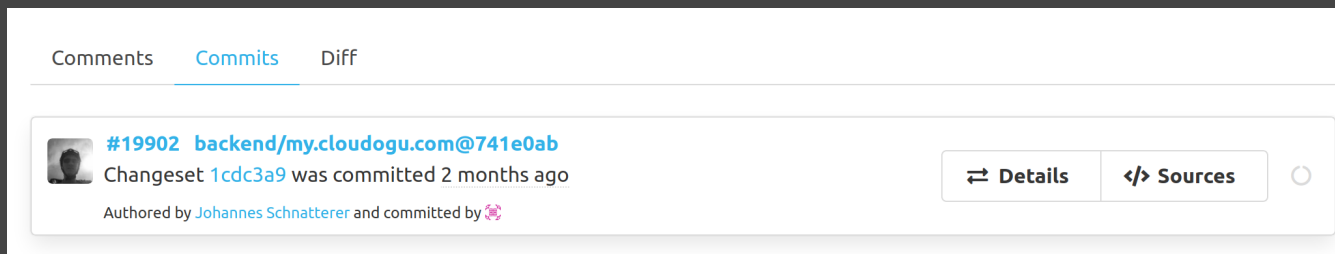
- Komplexität
- Entwicklungsaufwand für Logik der CI-Pipeline
- Viele Fehlerfälle. Beispiele:
  - Git Conflicts durch Concurrency
  - Dadurch Gefahr von Inkonsistenz
  - Ohne reproducible build: Jeder Build erstellt GitOps PR

➡ Abhilfe: Wiederverwendung

Unser Beispiel:  [github.com/cloudogu/k8s-gitops-playground](https://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](https://toolkit.fluxcd.io)

## Stand 11/2020

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

 [github.com/fluxcd/flux/blob/738d47/README.md](https://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](https://github.com/fluxcd/flux/issues/3320)

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

 [toolkit.fluxcd.io/roadmap](https://toolkit.fluxcd.io/roadmap)

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

 [github.com/fluxcd/flux2/releases](https://github.com/fluxcd/flux2/releases)

# Fazit

- ITZBund
  - Vereinfacht / beschleunigt Prozesse
  - 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](https://cloudogu.com/gitops)

 [cloudogu.com/schulungen](https://cloudogu.com/schulungen)

 In Arbeit

- GitOps-Jenkins Library

 [github.com/cloudogu/k8s-gitops-playground](https://github.com/cloudogu/k8s-gitops-playground)

- GitOps-Artikel

 [cloudogu.com/blog](https://cloudogu.com/blog)

 @cloudogu

 @jschnatterer

