

Helm Paketmanagement

Agenda

1. Helm Einfuehrung

- [Was ist helm ?](#)
- [Was kann helm ?](#)
- [Was ist in helm ein chart?](#)
- [Warum Helm in Kubernetes verwenden ?](#)
- [Überblick über den Ablauf bei der Nutzung von helm \(Kommando: install\)](#)
- [Braucht helm das Programm kubectl ?](#)

2. Helm Installation und Konfiguration (inkl. kubectl)

- [Installation von kubectl unter Linux](#)
- [Konfiguration von kubectl mit namespaces](#)
- [Installation von helm unter Linux](#)
- [Installation bash completion](#)

3. Helm Grundlagen

- [TopLevel Objekte](#)

4. Helm - Spickzettel

- [Wichtig: Helm Spickzettel](#)

5. Arbeiten mit helm - charts

- [Installation, Upgrade, Uninstall helm-Chart exercise](#)
- [Nur fertiges manifest ausgeben ohne Installation](#)
- [Informationen aus nicht installierten Helm-Charts bekommen](#)
- [Chart runterladen und evtl. entpacken und bestimmte Version](#)
- [Aufräumen von CRD's nach dem Deinstallieren](#)

6. Helm Charts entwickeln

- [eigenes helm chart erstellen \(Gruppe\)](#)

7. Spezial: Umgang mit Einrückungen

- [Whitespaces meistern mit "-"](#)
- [Exercise Whitespaces](#)

8. Type - Conversions

- [Exercise toYaml](#)

9. Flow Control

- [if](#)
- [with](#)
- [range](#)

10. Named Templates

- [named template](#)

- [named template with dict](#)

11. Helm mit gitlab ci/cd

- [Helm mit gitlab ci/cd ausrollen](#)

12. Metrics - Server

- [Metrics - Server mit helm installieren und verwenden](#)

13. helm - Dokumentation

- [Helm Documentation](#)

Backlog

1. Grundlagen

- [Feature / No-Features von Helm](#)

2. Tipps & Tricks

- [kubernetes manifests mit privatem Repo](#)
- [helm chart mit images auf privatem Repo](#)

3. Helm-Befehle und -Funktionen

- [Repo einrichten](#)
- [Suche in Repo und Artifacts Hub](#)
- [Anzeigen von Informationen aus dem Chart von Online](#)
- [Upgrade und auftretende Probleme](#)

4. Helm Repository

- [Die wichtigsten Repo-Befehle](#)

5. Struktur von Helm - Charts

- [Überblick](#)

6. Grundlagen Helm-Charts

- [Testumgebung und Spaces \(2 Themen\)](#)

7. Erstellen von Helm-Charts

- [Erstellen eines Guestbooks](#)
- [Hooks für Guestbook erstellen](#)
- [Dependencies/Abhängigkeiten herunterladen](#)
- [Einfaches Testen](#)
- [Input Validierung innerhalb von templates](#)
- [Advanced Testing mit chart-testing](#)
- [Chart auf github veröffentlichen](#)

8. Sicherheit von helm-Chart

- [Grundlagen / Best Practices](#)
- [Security Encrypted Passwords in helm](#)

9. Testing in Helm-Charts

- [Testing in/von helm - charts](#)

10. Durchführung von Upgrades und Rollbacks von Anwendungen

11. Helm in Continuous Integration / Continuous Deployment (CI/CD) Pipelines

12. Tipps & Tricks

- [Set namespace in config of kubectl](#)
- [Create Ingress Redirect](#)
- [Helm Charts - Development - Best practices](#)

13. Integration mit anderen Tools

- [yamllint für Syntaxcheck von yaml - Dateien](#)

14. Troubleshooting und Debugging

- [helm template --validate - gegen api-server testen](#)

Helm Einfuehrung

Was ist helm ?

- Paketmanager für Kubernetes
- Ermöglicht Anwendungen in einem Kubernetes-Cluster zu definieren, zu installieren und zu verwalten
 - ähnlich wie `apt` bei Debian oder `yum` bei CentOS, aber speziell für Kubernetes.

Was kann helm ?

- **Installieren** und **Deinstallieren** von Anwendungen in Kubernetes (`helm install` / `helm uninstall`)
- **Upgraden** von bestehenden Installationen (`helm upgrade`)
- **Rollbacks** durchführen, falls etwas schief läuft (`helm rollback`)
- **Anpassen** von Anwendungen durch Konfigurationswerte (`values.yaml`)
- **Veröffentlichen** eigener Charts (z. B. in einem Helm-Repository)

Was ist in helm ein chart?

Definition

- Ein **Helm Chart** ist ein Paket, das alle nötigen Kubernetes-Ressourcen beschreibt, um eine Anwendung oder einen Dienst bereitzustellen.

Es enthält:

- **Templates:** Vorlagen in YAML-Format, die dynamisch Werte einsetzen
- **values.yaml:** Eine Datei mit Konfigurationswerten
- **Chart.yaml:** Metainformationen zum Chart (Name, Version, etc.)
- **Abhängigkeiten:** Optional können andere Charts mit eingebunden werden

Formate / Ort

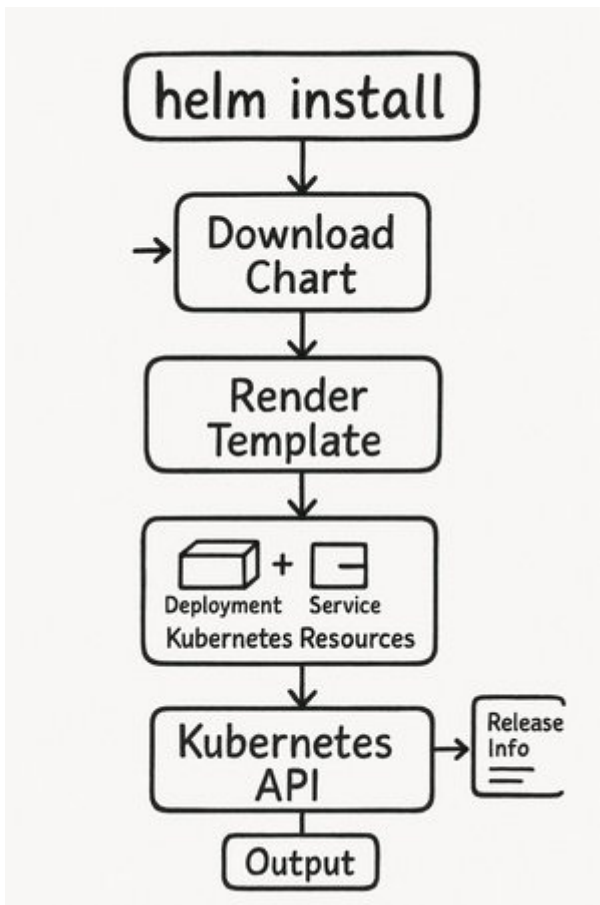
- Verzeichnis z.B. meine-app (und in dem Verzeichnis die bekannte Struktur von oben)
- tgz (Tape-Archive mit gzip komprimiert)
- URL

Warum Helm in Kubernetes verwenden ?

- **Wiederverwendbarkeit:** Ein Chart kann mehrfach und in unterschiedlichen Umgebungen genutzt werden.
- **Konfigurierbarkeit:** Anpassung an verschiedene Umgebungen wie Entwicklung, Test, Produktion.
- **Automatisierbarkeit:** Ideal für den Einsatz in CI/CD-Pipelines.
- **Große Community:** Viele fertige Charts für beliebte Software wie Prometheus, Grafana, nginx, etc.

Überblick über den Ablauf bei der Nutzung von helm (Kommando: install)

Grafik



Der Weg

Wenn der Befehl `helm install` ausgeführt wird, passiert intern Folgendes:

1. Chart-Abfrage:

- Helm sucht Chart lokal oder im Repos und lädt es herunter.

2. Chart-Templating:

- Helm rendert die Templates im Chart.
- Variablen werden (wie in der `values.yaml` definiert) in die Templates eingefügt.
- Dadurch werden manifeste für Kubernetes-Ressourcen (z. B. Deployments, Services) erstellt.

3. Kubernetes API:

- Das gerenderte Kubernetes Manifest wird an den Kubernetes-API geschickt.

4. Release-Verwaltung:

- Helm speichert die Chart- und Versionsinformationen in der Helm-Release-Datenbank (in Kubernetes als Secret)
- Dies ermöglicht eine spätere Verwaltung und Aktualisierung des Releases.

5. Ausgabe (templates/NOTES.txt):

- Helm gibt den Status des Installationsprozesses aus, einschließlich der erstellten Ressourcen und etwaiger Fehler.

Long story short

- Helm rendert Kubernetes-Ressourcen aus einem Chart und kommuniziert mit der Kubernetes-API, um diese Ressourcen zu erstellen und ein Release zu verwalten.

Braucht helm das Programm kubectl ?

- helm braucht zwar kubectl nicht, es verwendet aber auch die .kube/config - Datei per Default

Helm Installation und Konfiguration (inkl. kubectl)

Installation von kubectl unter Linux

Walkthrough (Start with unprivileged user like training or kurs)

```
sudo su -
```

```
## Get current version
curl -LO "https://dl.k8s.io/release/$(curl -L -s
https://dl.k8s.io/release/stable.txt)/bin/linux/amd64/kubectl"
## install the kubectl to the right directory
sudo install -o root -g root -m 0755 kubectl /usr/local/bin/kubectl
```

Konfiguration von kubectl mit namespaces

config einrichten

```
cd
mkdir .kube
cd .kube
cp -a /tmp/config config
ls -la
## Alternative: nano config befüllen
## das bekommt ihr aus Eurem Cluster Management Tool
```

```
kubectl cluster-info
```

Arbeitsbereich konfigurieren

```
kubectl create ns jochen
kubectl get ns
kubectl config set-context --current --namespace jochen
kubectl get pods
```

Installation von helm unter Linux

Walkthrough (Start as unprivileged user, e.g. training or kurs)

```
sudo su -
```

```
curl -fsSL -o get_helm.sh
https://raw.githubusercontent.com/helm/helm/main/scripts/get-helm-3
```

```
chmod 700 get_helm.sh
./get_helm.sh
```

```
exit
```

Reference:

- <https://helm.sh/docs/intro/install/>

Installation bash completion

```
sudo su -
helm completion bash > /etc/bash_completion.d/helm
exit
## z.B.
su - tln11
```

Helm Grundlagen

TopLevel Objekte

.Chart

- Zieht alle Informationen aus der Chart.yaml
- Alle Eigenschaften fangen mit einem grossen Buchstaben, statt klein wie im Chart, z.B. .Chart.Name

.Values

- Ansprechen der Values bzw. Default Values

.Release

- Ansprechen aller Eigenschaften aus der Release z.B. Release.Name

Helm - Spickzettel

Wichtig: Helm Spickzettel

Alle helm-releases anzeigen

```
## im eigenen Namespace
helm list
## in allen Namespaces
helm list -A
## für einen speziellen
helm -n kube-system list
```

Helm - Chart installieren

```
## Empfehlung mit namespace
## Repo hinzufügen für Client
helm repo add bitnami https://charts.bitnami.com/bitnami
```

```
helm install my-nginx bitnami/nginx --version 19.0.1 --create-namespace --  
namespace=app-<namenskuerzel>
```

Helm - Suche

```
## welche Repos sind konfiguriert  
helm repo list  
helm search repo bitnami  
helm search hub
```

Helm - template

```
## Rendern des Templates  
helm repo add bitnami https://charts.bitnami.com/bitnami  
helm template my-nginx bitnami/nginx  
helm template bitnami/nginx
```

Arbeiten mit helm - charts

Installation, Upgrade, Uninstall helm-Chart exercise

Install

```
helm repo add bitnami https://charts.bitnami.com/bitnami
```

```
## Installiert  
helm install my-nginx bitnami/nginx --version 19.0.4 --create-namespace --namespace  
app-<namenskuerzel>  
## Zeigt an, was er ausrollen würde  
helm install my-nginx bitnami/nginx --version 19.0.4 --dry-run # auch für uninstall,  
upgrade
```

```
## noch besser  
## Installiert  
helm upgrade --install my-nginx bitnami/nginx --version 19.0.4 --create-namespace --  
namespace app-<namenskuerzel>
```

```
## überprüfen // laufen die pods  
kubectl -n app-<namenskuerzel> get all
```

Exercise: Upgrade to new version

```
## Recherche wie die Werte gesetzt werden (artifacthub.io) oder  
helm show values bitnami/nginx  
helm show values bitnami/nginx | less
```

```
cd  
mkdir -p nginx-values  
cd nginx-values
```



```
mkdir prod
cd prod
```

```
nano values.yaml
```

```
resources:
  requests:
    cpu: 0.1
    memory: 150Mi
  limits:
    cpu: 0.1
    memory: 150Mi
```

```
cd ..
helm upgrade --install my-nginx bitnami/nginx --create-namespace --namespace app-
<nameskuerzel> -f prod/values.yaml
```

Umschauen

```
kubectl -n app-<namenskuerzel> get pods
helm -n app-<namenskuerzel> status my-nginx
helm -n app-<namenskuerzel> list
## alle helm charts anzeigen, die im gesamten Cluster installiert wurden
helm -n app-<namenskuerzel> list -A
helm -n app-<namenskuerzel> history my-nginx
```

Uninstall

```
helm -n app-<namenskuerzel> uninstall my-nginx
## namespace wird nicht gelöscht
## händisch löschen
kubectl delete ns app-<namenskuerzel>
## crd's werden auch nicht gelöscht
```

Problem: OutOfMemory (OOM-Killer) if container passes limit in memory

- if memory of container is bigger than limit an OOM-Killer will be triggered
- How to fix. Use memory limit in the application too !
 - <https://techcommunity.microsoft.com/blog/appsonazureblog/unleashing-javascript-applications-a-guide-to-boosting-memory-limits-in-node-js/4080857>

Nur fertiges manifest ausgeben ohne Installation

template

Warum ?

- Ich will vorher sehen, wie mein Manifest aussieht, bevor ich es zum Kube-API-Server schicke.

Was macht das ?

- Rendered das Template.

Was macht es nicht ?

- Da er erst nicht an den schickt,
- Überprüft er nicht, ob der Syntax korrekt ist, nur ob das yaml-format eingehalten wird

Beispiel:

```
helm repo add bitnami https://charts.bitnami.com/bitnami
## Kann sehr lang sein
helm -n app-<namenskuerzel> template my-nginx bitnami/nginx --version 19.0.4 | less
helm -n app-<namenskuerzel> template my-nginx bitnami/nginx --version 19.0.4 | grep -A
4 -i ^Kind
```

template --debug

Warum ?

- Zeigt mein template auch an, wenn ein yaml-Einrückungsfehler oder Syntax - fehler da ist.

Beispiel

```
helm -n app-jm template my-nginx bitnami/nginx --version 19.0.4 --debug
```

Informationen aus nicht installierten Helm-Charts bekommen

```
helm show values bitnami/mariadb
helm show values bitnami/mariadb | grep -B 20 -i "image:"
## recommendation -> redirect to file
helm show values bitnami/mariadb > default-values.yaml
```

```
## Zeigt Chart-Definition, Readme usw. (=alles) an
helm show all bitnami/mariadb
```

```
helm show readme bitnami/mariadb
helm show chart bitnami/mariadb
```

```
helm show crds bitnami/mariadb
```

Chart runterladen und evtl. entpacken und bestimmte Version

```
cd
mkdir -p charts
cd charts
```

```
## Vorher müssen wir den Repo-Eintrag anlegen
helm repo add bitnami https://charts.bitnami.com/bitnami

## Lädt die letzte herunter
helm pull bitnami/mariadb

## Lädt bestimmte chart-version runter
```

```
helm pull bitnami/mariadb --version 12.1.6
## evtl. entpacken wenn gewünscht
## tar xvf mariadb-12.1.6.tgz

## Schnelle Variante
helm pull bitnami/mariadb --version 12.1.6 --untar
```

Aufräumen von CRD's nach dem Deinstallieren

Schritt 1: repo hinzufügen

```
helm repo add jetstack https://charts.jetstack.io
```

Schritt 2: chart runterladen und entpacken (zum Gucken)

```
helm pull jetstack/cert-manager
ls -la
helm pull jetstack/cert-manager --untar
ls -la
cd cert-manager
ls -la
cd templates
ls -la crds.yaml
```

Schritt 3: Installieren

```
cd
mkdir cm-values
cd cm-values
nano values.yaml
```

```
crds:
  enabled: true
```

```
helm install cert-manager jetstack/cert-manager --namespace cert-manager-
<namenskuerzel> --create-namespace -f values.yaml
kubectl -n cert-manager-<namenskuerzel> get all
```

CRD's da ?

```
kubectl get crds | grep cert
```

Deinstallieren

```
helm -n cert-manager-<namenskuerzel> uninstall cert-manager
```

CRD's noch da ?

```
kubectl get crds | grep cert
```

CRD's händisch löschen

```
## Variante 1
kubectl delete crd certificaterequests.cert-manager.io certificates.cert-manager.io
challenges.acme.cert-manager.io clusterissuers.cert-manager.io issuers.cert-
manager.io orders.acme.cert-manager.io
```

Helm Charts entwickeln

eigenes helm chart erstellen (Gruppe)

Chart erstellen

```
cd
mkdir my-charts
cd my-charts
```

```
helm create my-app
```

Install helm - chart

```
## Variante 1:
helm -n my-app-<namenskuerzel> install my-app-release my-app --create-namespace
```

```
## Variante 2:
cd my-app
helm -n my-app-<namenskuerzel> install my-app-release . --create-namespace
```

```
kubectl -n my-app-<namenskuerzel> get all
kubectl -n my-app-<namenskuerzel> get pods
```

Spezial: Umgang mit Einrückungen

Whitespaces meistern mit "-"

Grundlagen

- In Helm (bzw. in Go-Templates) hast du verschiedene Möglichkeiten, den Umgang mit Whitespace (z. B. Leerzeichen, Zeilenumbrüche) zu steuern:
- `{{ ... }}` :
Standardvariante. Lässt den Whitespace außerhalb der geschweiften Klammern unverändert.
- `{{- ... }}` :
Entfernt den Whitespace links (vor) dem Ausdruck.
- `{{ ... -}}` :
Entfernt den Whitespace rechts (nach) dem Ausdruck, aber AUCH Zeilenumbrüche

- `{{- ... -}}` :

Entfernt Whitespace sowohl links als auch rechts des Ausdrucks, aber AUCH Zeilenumbrüche

Exercise Whitespaces

Explanation

- `{{- ->` trim on left side
- `-}}` -> trim on right side / ALSO: new lines
- trim tabs, whitespaces a.s.o. (see ref)

Walkthrough

```
cd
mkdir -p helm-exercises
cd helm-exercises
```

```
## When ever we encounter error while parsing yaml, we can use comment !!!
helm create testenv
cd testenv/templates
rm -fR *.yaml
```

```
nano test.yaml
```

```
## "{{23 -}} < {{- 45}}"
```

```
helm template ..
helm template --debug ..
```

```
## now with new lines
nano test2.yaml
```

```
## {{23 -}}
newline here
```

```
helm template ..
helm template --debug ..
```

Reference:

- https://pkg.go.dev/text/template#hdr-Text_and_spaces

Type - Conversions

Exercise toYaml

Exercise

```
cd
mkdir -p helm-exercises
cd helm-exercises
```

```
helm create example-toyaml
cd example-toyaml
rm -fR values.yaml
rm -fR templates/*
```

```
nano templates/configmap.yaml
```

```
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: {{ .Release.Name }}-config
data:
  app-config.yaml: |
    {{- toYaml .Values.appConfig | nindent 4 }}
```

```
nano values.yaml
```

```
appConfig:
  server:
    port: 8080
    host: "0.0.0.0"
  features:
    auth: true
    metrics: true
  database:
    user: "admin"
    password: "secret"
    hosts:
      - db1.example.com
      - db2.example.com
```

```
helm template .
```

Ref:

- https://helm.sh/docs/chart_template_guide/function_list/#type-conversion-functions

Flow Control

if

Prepare (if not done yet)

```
cd
mkdir -p helm-exercises
cd helm-exercises
helm create iftest
cd iftest/templates
rm -fR *.yaml
```

Step 2: values-file erweitern

```
rm ../values.yaml
rm -fR tests
rm -fR NOTES.txt
nano ../values.yaml
```

```
## Adjust values.yaml file accordingly
favorite:
  food: PIZZA
  drink: coffee
```

Step 3: Probably the best solution

```
nano cm.yaml
```

```
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: {{ .Release.Name }}-configmap
data:
  myvalue: "Hello World"
  {{- if eq .Values.favorite.drink "coffee"}}
  {{ "mug: true" }}
  {{- end }}
```

```
helm template ..
```

Step 4: change favorite drin

```
nano ../values.yaml
```

```
## Adjust values.yaml file accordingly
favorite:
  food: PIZZA
  drink: tea
```

```
helm template ..
```

Reference

- https://helm.sh/docs/chart_template_guide/control_structures/

with

Walkthrough

Preparation

```
cd
mkdir -p helm-exercises
cd helm-exercises
helm create with-example
cd with-example/templates
rm -fR *.yaml
```

```
nano ../values.yaml
```

```
## Adjust values.yaml file accordingly
favorite:
  food: PIZZA
  drink: coffee
```

Step 1:

```
nano cm.yaml
```

```
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: {{ .Release.Name }}-configmap
data:
  myvalue: "Hello World"
  {{- with .Values.favorite }}
  drink: {{ .drink | default "tea" | quote }}
  food: {{ .food | upper | quote }}
  {{- end }}
```

Step 2a: Does not work because scope does not fit

```
nano cm.yaml
```

```
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: {{ .Release.Name }}-configmap
data:
  myvalue: "Hello World"
  {{- with .Values.favorite }}
  drink: {{ .drink | default "tea" | quote }}
  food: {{ .food | upper | quote }}
  release: {{ .Release.Name }}
  {{- end }}
```

```
helm template --debug ..
```

Step 2b: Solution 1: (Outside with)


```
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: {{ .Release.Name }}-configmap
data:
  myvalue: "Hello World"
  {{- with .Values.favorite }}
  drink: {{ .drink | default "tea" | quote }}
  food: {{ .food | upper | quote }}
  {{- end }}
  release: {{ .Release.Name }}
```

```
helm template --debug ..
```

Step 2c: Changing the scope

```
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: {{ .Release.Name }}-configmap
data:
  myvalue: "Hello World"
  {{- with .Values.favorite }}
  drink: {{ .drink | default "tea" | quote }}
  food: {{ .food | upper | quote }}
  release: {{ $.Release.Name }}
  {{- end }}
```

```
helm template --debug ..
```

range

Preparation

```
cd
mkdir -p helm-exercises
cd helm-exercises
helm create range
cd range/templates
rm -f *.yaml
```

Step 1: Values.yaml

```
favorite:
  drink: coffee
  food: pizza
pizzaToppings:
  - mushrooms
  - cheese
```

- peppers
- onions

Step 2 (Version 1):

```
## nano cm.yaml
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: {{ .Release.Name }}-configmap
data:
  myvalue: "Hello World"
  {{- with .Values.favorite }}
  drink: {{ .drink | default "tea" | quote }}
  food: {{ .food | upper | quote }}
  {{- end }}
  toppings: |-
    {{- range .Values.pizzaToppings }}
    - {{ . | title | quote }}
    {{- end }}
```

Step 3 (Version 2 - works as well)

- Accessing the parent scope

```
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: {{ .Release.Name }}-configmap
data:
  myvalue: "Hello World"
  {{- with .Values.favorite }}
  drink: {{ .drink | default "tea" | quote }}
  food: {{ .food | upper | quote }}
  toppings: |-
    {{- range $.Values.pizzaToppings }}
    - {{ . | title | quote }}
    {{- end }}
  {{- end }}
```

Named Templates

Helm mit gitlab ci/cd

Helm mit gitlab ci/cd ausrollen


Step 1: Create gitlab - repo and pipeline

1. Create new repo on gitlab
2. Click on pipeline Editor and creat .gitlab-ci.yml with Button

Step 2: Push your helm chart files to repo

- Now looks like this

training-helm-chart-kubernetes-gitlab-ci-cd



Update .gitlab-ci.yml file
Jochen Metzger authored 8 minutes ago

Name	Last commit
charts/my-app	initial release
config	Add new file
.gitlab-ci.yml	Update .gitlab-ci.yml file

Step 3: Add your KUBECONFIG as Variable (type: File) to Variables

- https://gitlab.com/jmetzger/training-helm-chart-kubernetes-gitlab-ci-cd/-/settings/ci_cd#js-cicd-variables-settings

o Metzger / Training Helm Chart Kubernetes Gitlab Ci Cd / CI/CD Settings

Maintainer

Developer

Save changes

Project variables

Variables can be accidentally exposed in a job log, or maliciously sent to a third party server. The masked variable feature hides variable values, but is not a guaranteed method to prevent malicious users from accessing variables. [How can I make my variables more secure?](#)

CI/CD Variables </> 1

Key ↑	Value	Environment
KUBECONFIG_SECRET ACCESS TO KUBERNETES	*****	All (default)

Pipeline trigger tokens

Trigger a pipeline for a branch or tag by generating a trigger token and using it with an API call. The token impersonates the user who created the pipeline.

Deploy freezes

Add a freeze period to prevent unintended releases during a period of time for a given environment. You must update the deploy freezes added here. [Learn more](#). Specify deploy freezes using [cron syntax](#).

Job token permissions

Control the permissions of the job token used by the CI/CD system to interact with the Kubernetes API.

Edit variable

Type
File

Environments
All (default)

Visibility

Visible

Can be seen in job logs.

Masked

Masked in job logs but value can be revealed in CI/CD settings. Requires values to meet [regular expressions requirements](#).

Masked and hidden

Masked in job logs, and can never be revealed in the CI/CD settings after the variable is saved.

Flags

Protect variable

Export variable to pipelines running on protected branches and tags only.

Expand variable reference

\$ will be treated as the start of a reference to another variable.

Description (optional)

ACCESS TO KUBERNETES

The description of the variable's value or usage.

Step 4: Create a pipeline for deployment

```
stages:          # List of stages for jobs, and their order of execution
  - deploy

variables:
  APP_NAME: my-first-app

deploy:
  stage: deploy
  image:
    name: alpine/helm:3.2.1
  ## Important to unset entrypoint
  entrypoint: [""]
  script:
    - ls -la
    - cd; mkdir .kube; cd .kube; cat $KUBECONFIG_SECRET > config; ls -la;
    - cd $CI_PROJECT_DIR; helm upgrade ${APP_NAME} ./charts/my-app --install --
namespace ${APP_NAME} --create-namespace -f ./config/values.yaml
  rules:
    - if: $CI_COMMIT_BRANCH == 'master'
      when: always
```

Reference: Example Project (Public)

- <https://gitlab.com/jmetzger/training-helm-chart-kubernetes-gitlab-ci-cd>

Metrics - Server

Metrics - Server mit helm installieren und verwenden

Warum ?

- Es wird ein API bereitgestellt, die Informationen zu den Auslastung von Pods und Nodes sammelt

Installation

```
helm repo add metrics-server https://kubernetes-sigs.github.io/metrics-server/
helm -n kube-system upgrade --install my-metrics-server metrics-server/metrics-server
--version 3.12.2
```

- Achtung, danach geht es nicht sofort, es dauert einen Moment bis ich es verwenden kann (geschätzt 5 Minuten)

Verwendung

```
kubectl top pods
## Pods in allen Namespaces
kubectl top pods -A
kubectl top nodes
```

helm - Dokumentation

Helm Documentation

- <https://helm.sh/docs/>

Grundlagen

Feature / No-Features von Helm

- Sortiert, die Manifeste bzw. Objekte bereits automatisch in der richtigen Reihenfolge für das Anwenden (apply) gegen den Server (Kube-API-Server)

Which order is it ?

- see also Internals [Helm Sorting Objects](#)

Tipps & Tricks

kubernetes manifests mit privatem Repo

Exercise

```
mkdir -p manifests
cd manifests
mkdir private-repo
cd private-repo
```

```
kubectl create secret docker-registry regcred --docker-server=registry.do.t3isp.de \
--docker-username=11trainingdo --docker-password=<sehr-geheim> --dry-run=client -o
yaml > 01-secret.yaml
```

```
kubectl create secret generic mariadb-secret --from-
literal=MARIADB_ROOT_PASSWORD=11abc432 --dry-run=client -o yaml > 02-secret.yml
```

```
nano 02-pod.yaml
```

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: private-reg
spec:
  containers:
  - name: private-reg-container
    image: registry.do.t3isp.de/mariadb:11.4.5
    envFrom:
      - secretRef:
          name: mariadb-secret
    imagePullSecrets:
      - name: regcred
```

```
kubectl apply -f .
kubectl get pods -o wide private-reg
kubectl describe pods private-reg
```

```
### helm chart mit images auf privatem Repo
```

```
### Walkthrough
```

```
cd mkdir -p manifests cd manifests mkdir nginx-values cd nginx-values mkdir prod cd prod nano values.yaml
```

```
global: security: allowInsecureImages: true
```

```
image: registry: "registry.do.t3isp.de" repository: nginx
```

tag: 1.27.4

```
pullSecrets: - regcred-do
```

```
extraDeploy:
```

- apiVersion: v1 data: .dockerconfigjson: kind: Secret metadata: name: regcred-do type: kubernetes.io/dockerconfigjson

```
cd cd manifests/nginx-values helm upgrade --install my-nginx bitnami/nginx -f prod/values.yaml
```

```
## Helm-Befehle und -Funktionen
```

```
### Repo einrichten
```

```
helm repo list helm repo add bitnami https://charts.bitnami.com/bitnami helm repo remove bitnami helm repo update
```

```
### Suche in Repo und Artifacts Hub
```

```
### Suche im hub
```

```
helm search hub mariadb
```

Zeige kompletten Zeilen an ohne abzuschneiden

```
helm search hub mariadb --max-col-width=0
```

```
### Suche im Repo
```

Suche nach allen Charts, die mariadb im Namen oder der Beschreibung tragen

```
helm search repo mariadb
```

Zeige alle Version von charts an, die mit bitnami/mariadb beginnen

```
helm search repo bitnami/mariadb --versions
```

```
### Anzeigen von Informationen aus dem Chart von Online
```

```
helm show values bitnami/mariadb helm show values bitnami/mariadb | grep -B 20 -i "image:"
```

recommendation -> redirect to file

```
helm show values bitnami/mariadb > default-values.yaml
```

Zeigt Chart-Definition, Readme usw. (=alles) an

```
helm show all bitnami/mariadb
```

```
helm show readme bitnami/mariadb helm show chart bitnami/mariadb
```

```
helm show crds bitnami/mariadb
```

```
### Upgrade und auftretende Probleme
```

```
### Die wichtigsten Repo-Befehle
```

```
helm repo list helm repo add bitnami https://charts.bitnami.com/bitnami helm repo remove bitnami helm repo update
```

```
## Struktur von Helm - Charts
```

```
### Überblick
```

```
### Komponenten von Helm-Charts
```

```
#### Chart.yml

#### Chart.lock (wird automatisch generiert)

#### templates/

##### _helper.tpl

    * Enthält snippet die mit include oder templates inkludiert werden können
    * Konvention der Snippets mit define ChartName.Eigenschaft z.B. botti.fullname

##### NOTES.txt

    * Wird ausgegeben, nachdem das Chart installiert wurde
    * oder:
```

after installation

helm install my-botti -n my-application --create-namespace botti

helm get -n my-application notes my-botti

```
#### charts/

    * Hier werden die abhängigen charts runtergeladen und als .tgz

## Grundlagen Helm-Charts

### Testumgebung und Spaces (2 Themen)

### Explanation

    * {{- -> trim on left side
    * -}} -> trim on right side / ALSO: new lines
    * trim tabs, whitespaces a.s.o. (see ref)

### Walkthrough
```

cd mkdir -p helm-exercises cd helm-exercises

**When ever we encounter error while parsing yaml, we can use
comment !!!**


```
helm create testenv cd testenv/templates rm -fR *.yaml
```

```
nano test.yaml
```

```
"{{23 -}} < {{- 45}}"
```

```
helm template .. helm template --debug ..
```

now with new lines

```
nano test2.yaml
```

```
{{23 -}}
```

```
newline here
```

```
helm template .. helm template --debug ..
```

```
### Reference:

* https://pkg.go.dev/text/template#hdr-Text_and_spaces

## Erstellen von Helm-Charts

### Erstellen eines Guestbooks

### Step 1: Create namespace and structure of helm chart
```

```
cd
```

```
helm create guestbook
```

now we have in folder "guestbook"

charts/

Chart.yaml

templates

values.yaml

```
### Step 2: Explore templates folder and cleanup
```

```
cd templates ls -la rm -fr tests
```

```
### Step 3: Explore the Chart.yaml
```

```
cd .. cat Chart.yaml
```

type: Application or Library # please explain !

dependencies - what other charts are needed - we will download them by helm command and they will be put in the charts - folder

```
### Step 4: Add redis as dependency
```

find the redis chart

```
helm search hub --max-col-width=0 redis | grep bitnami
```

adding the repo for bitnami

```
helm repo add bitnami https://charts.bitnami.com/bitnami
```

now find the available versions (these are the chart versions)

```
helm search repo redis --versions
```

```
nano Chart.yaml
```

now add the dependency-block at the end of the file

dependencies:

- name: redis version: "17.14.x" # quotes are important here repository: <https://charts.bitnami.com/bitnami>

Save the file and leave nano:

STRG + o + RETURN -> then -> STRG + x

cd .. helm dependency update guestbook

explore the newly populated folder

cd guestbook/charts ls -la cd ../../

```
### Step 5: Modifying the values.yaml file
```

the version might have changed since i wrote this / adjust

helm show values charts/redis-17.14.5.tgz

what are the service name of the redis leader and the redis follower

helm show values charts/redis-17.14.5.tgz | grep -B 4 -i fullnameoverride

the service names need to be adjusted, add the following to the values.yaml

The guestbook - application needs the redis - services called. redis-leader and redis-follower

cd cd guestbook nano values.yaml

add at the end of the file

redis: fullnameOverride: redis

enable unauthorized access to redis

usePassword: false

Disable AOF persistence

configmap: |- appendonly no

save file and exit

STRG + o + ENTER -> then -> STRG + x

now check, if this really worked

cd cd guestbook helm template . | grep -A 20 master/service

```
### Setting the right repo and the right version
```

cd cd guestbook cat templates/deployment.yaml

Welche Version brauche ich ? <https://kubernetes.io/docs/tutorials/stateless-application/guestbook/#creating-the-guestbook-frontend-deployment>

Stand 2023-08-08

gcr.io/google_samples/gb-frontend:v5

nano Chart.yaml

korrigieren

appVersion: "v5"

nano values.yaml

image: repository: gcr.io/google_samples/gb-frontend

```
### Step 6: Changing LoadBalancer to NodePort
```

nano values.yaml

service: type: NodePort port: 80

```
### Step 7: Installing helm chart
```

helm install my-guestbook guestbook -n jochen --create-namespace kubectl -n jochen get all

```
### Reference:

* https://kubernetes.io/docs/tutorials/stateless-application/guestbook/

### Hooks für Guestbook erstellen

### Step 1:
```

cd mkdir guestbook/templates/backup touch guestbook/templates/backup/persistentVolume-claim.yaml touch guestbook/templates/backup/job.yaml

```
### Step 2: persistentvolumeclaim.yaml und job bevölkern
```

nano guestbook/templates/backup/persistentVolume-claim.yaml

```
{{- if .Values.redis.master.persistence.enabled }} apiVersion: v1 kind: PersistentVolumeClaim metadata: name: redis-data-{{ .Values.redis.fullnameOverride }}-master-0-backup-{{ sub .Release.Revision 1 }} labels: {{- include "guestbook.labels" . | nindent 4 }} annotations: "helm.sh/hook": pre-upgrade "helm.sh/hook-weight": "0" spec: accessModes: - ReadWriteOnce resources: requests: storage: {{ .Values.redis.master.persistence.size }} {{- end }}
```

nano guestbook/templates/backup/job.yaml

```
{{- if .Values.redis.master.persistence.enabled }} apiVersion: batch/v1 kind: Job metadata: name: {{ include "guestbook.fullname" . }}-backup labels: {{- include "guestbook.labels" . | nindent 4 }} annotations: "helm.sh/hook": pre-upgrade "helm.sh/hook-delete-policy": before-hook-creation, hook-succeeded "helm.sh/hook-weight": "1" spec: template: spec: containers: - name: backup image: redis:alpine3.11 command: ["/bin/sh", "-c"] args: ["redis-cli -h {{ .Values.redis.fullnameOverride }}-master save && cp /data/dump.rdb /backup/dump.rdb"] volumeMounts: - name: redis-data mountPath: /data - name: backup mountPath: /backup restartPolicy: Never volumes: - name: redis-data persistentVolumeClaim: claimName: redis-data-{{ .Values.redis.fullnameOverride }}-master-0 - name: backup persistentVolumeClaim: claimName: redis-data-{{ .Values.redis.fullnameOverride }}-master-0-backup-{{ sub .Release.Revision 1 }} {{- end }}
```

```
### Step 3: pre-rollback hook erstellen
```

```
mkdir guestbook/templates/restore touch guestbook/templates/restore/job.yaml
```

nano guestbook/templates/restore/job.yaml

```
{{- if .Values.redis.master.persistence.enabled }} apiVersion: batch/v1 kind: Job metadata: name: {{ include "guestbook.fullname" . }}-restore labels: {{- include "guestbook.labels" . | nindent 4 }} annotations: "helm.sh/hook": pre-rollback "helm.sh/hook-delete-policy": before-hook-creation,hook-succeeded spec: template: spec: containers: - name: restore image: redis:alpine3.11 command: ["/bin/sh", "-c"] args: ["cp /backup/dump.rdb /data/dump.rdb && redis-cli -h {{ .Values.redis.fullnameOverride }}-master debug restart || true"] volumeMounts: - name: redis-data mountPath: /data - name: backup mountPath: /backup restartPolicy: Never volumes: - name: redis-data persistentVolumeClaim: claimName: redis-data-{{ .Values.redis.fullnameOverride }}-master-0 - name: backup persistentVolumeClaim: claimName: redis-data-{{ .Values.redis.fullnameOverride }}-master-0-backup-{{ .Release.Revision }} {{- end }}
```

```
### Reference
```

```
* https://helm.sh/docs/topics/charts\_hooks/
```

```
### Dependencies/Abhängigkeiten herunterladen
```

```
### Voraussetzung:
```

- * Dependencies sind in Chart.yml eingetragen
- * Achtung: Version ist die Version des Charts nicht der App !!!

```
### Das 1. Mal
```

1. Alle Abhängigkeiten werden in Form von .tgz - Archiven heruntergeladen

```
-> in das charts - Verzeichnis
```

2. Eine Chart.lock - datei wird erstellt. (hält den aktuellen Stand fest)

helm dependency update \$CHART_PATH

botti erklärt sich gleich unten im Walkthrough

```
helm dependency update botti
```

```
### Das 2. Mal (wenn Chart.lock vorhanden, aber charts/ muss nicht da sein
```

helm dependency build botti

```
### List all dependencies
```

helm dependency list botti

```
### Walkthrough
```

cd helm create botti

cd botti

add dependency

nano Chart.yml

at the end of the file add

After that save and exit STRG + O + ENTER , STRG + X

Update to download dependancies

cd .. helm dependency update botti cd botti/charts ls -la cd ../..

Add repo to be able to do helm dependency build

rm -fR botti/charts

Chart.lock needs to be there

ls -la botti/Chart.lock

Add repo / needs to be there, otherwise

helm repo add bitnami <https://charts.bitnami.com/bitnami> helm dependency build botti

```
### Einfaches Testen
```

```
### Input Validierung innerhalb von templates
```

```
### Walkthrough
```

```
cd helm create inputtest cd inputtest cd templates/ rm d* h* i* servicea* rm -fR tests
```

nano service.yaml mit folgendem Inhalt

```
apiVersion: v1 kind: Service metadata: name: {{ include "inputtest.fullname" . }} labels: {{- include "inputtest.labels" . |
nindent 4 }} spec: {{- $serviceType := list "ClusterIP" "NodePort" }} {{- if has .Values.service.type $serviceType }} type: {{
.Values.service.type }} {{- else }} {{- fail "value 'service.type' must be either 'ClusterIP' or 'NodePort'" }} {{- end }} ports: -
port: {{ .Values.service.port }} targetPort: http protocol: TCP name: http selector: {{- include "inputtest.selectorLabels" . |
nindent 4 }}
```

```
cd cd inputtest nano values.yaml
```

```
service: type: nodePorty # written wrong port: 80
```

```
cd helm template --debug inputtest
```

and eventually also test against server

```
helm template inputtest --validate
```

```
### Advanced Testing mit chart-testing
```

```
### Reference
```

- * <https://github.com/helm/chart-testing/>
- * https://github.com/helm/chart-testing/blob/main/doc/ct_install.md

```
### Chart auf github veröffentlichen
```

```
### Prep
```

Create new public repo with README.md Go to Settings -> Pages -> an enable for branch "main" git clone the repo locally

```
### Locally pack, index and upload it.
```



```
git clone https://github.com/jmetzger/chart-test.git
```

guestbook must be present as folder with charts

```
helm package guestbook cp guestbook-0.1.0.tgz chart-test/ helm repo index chart-test/ git add . git commit -m "initial release" git push -u origin main
```

```
### Work with it
```

```
helm repo add githubrepo https://jmetzger.github.io/chart-test/ helm search repo guestbook helm repo list helm pull githubrepo/guestbook
```

```
## Sicherheit von helm-Chart

### Grundlagen / Best Practices

* https://sysdig.com/blog/how-to-secure-helm/

### Security Encrypted Passwords in helm

### Reference:

* https://www.thorsten-hans.com/encrypted-secrets-in-helm-charts/
* https://github.com/jkroepke/helm-secrets

### Alternative: SealedSecrets

* https://dev.to/timtsoitt/argo-cd-and-sealed-secrets-is-a-perfect-match-1dbf

## Testing in Helm-Charts

### Testing in/von helm - charts

### Walkthrough
```

```
helm create demo helm install demo demo helm test demo
```

```
### Reference

* https://helm.sh/docs/topics/chart\_tests/
```

```
## Durchführung von Upgrades und Rollbacks von Anwendungen

## Helm in Continuous Integration / Continuous Deployment (CI/CD) Pipelines

## Tipps & Tricks

### Set namespace in config of kubectl
```

```
kubectl create ns mynamespace kubectl config set-context --current --namespace=mynamespace
```

```
### Create Ingress Redirect
```

```
cd helm create testprojekt cd testprojekt cd templates
```

```
mkdir routes/ cd routes nano 01-redirect.yaml
```

```
### Schritt 1: Mit der Basis anfangen
```

```
apiVersion: networking.k8s.io/v1 kind: Ingress metadata: annotations: nginx.ingress.kubernetes.io/permanent-redirect:
https://www.google.de nginx.ingress.kubernetes.io/permanent-redirect-code: "308" creationTimestamp: null name:
destination-home namespace: my-namespaced spec: rules:
```

- host: web.training.local http: paths:
 - backend: service: name: http-svc port: number: 80 path: /source pathType: ImplementationSpecific

```
### Schritt 2: values - file mit eigenen Werten ergänzen (Default - Werte)
```

```
cd ../../
```

```
nano values.yaml
```

```
Zeilen ergänzt.
```

```
Achtung: Eigenschaft UNBEDINGT ! ohne "-"
```

```
myRedirect: url: "http://www.google.de" code: 302
```

```
### Schritt 3: Variablen aus values in template einbauen
```

```
cd templates/routes
```

nano 01-redirect.yaml

Neue Fassung: Alle Änderungen beginnen mit Platzhalter - Zeichen {{

```
apiVersion: networking.k8s.io/v1 kind: Ingress metadata: annotations: nginx.ingress.kubernetes.io/permanent-redirect:
{{ .Values.myRedirect.url }} nginx.ingress.kubernetes.io/permanent-redirect-code: {{ .Values.myRedirect.code | quote }}
creationTimestamp: null name: destination-home namespace: my-namespace spec: rules:
```

- host: web.training.local http: paths:
 - backend: service: name: http-svc port: number: 80 path: /source pathType: ImplementationSpecific

```
### Schritt 4: Test mit Default - Werten aus values.yaml
```

```
helm template ../..
```

achten auf Ausgaben von Ingress

```
helm template ../.. | grep -A 40 "kind: Ingress"
```

```
### Schritt 5: Default - Werte überschreibung für Produktion mit speziellen prod-
values.yaml (Name beliebig)
```

Empfehlung: ausserhalb des Charts anlegen

```
cd nano prod-values.yaml
```

```
myRedirect: url: "http://www.stiftung-warentest.de"
```

Testen wie folgt

```
helm template -f prod-values.yaml testprojekt
```

oder aber auch testen mit validate

```
helm template --validate -f prod-values.yaml testprojekt
```

oder aber direkt release installation

```
helm install --dry-run -f prod-values.yaml testprojekt
```

```
### Helm Charts - Development - Best practices
```

```
* https://helm.sh/docs/howto/charts\_tips\_and\_tricks/
```

```
## Integration mit anderen Tools
```

```
### yamllint für Syntaxcheck von yaml - Dateien
```

apt install -y yamllint

```
## Troubleshooting und Debugging
```

```
### helm template --validate - gegen api-server testen
```

```
### How ?
```

helm template guestbook --validate