

Helm Paketmanagement

Agenda

1. Kubernetes

- [Architektur Kubernetes](#)
- [Aufbau von Browser zu Applikation - Schaubild](#)

2. Helm Einführung

- [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 ?](#)

3. Helm Installation und Konfiguration (inkl. kubectl)

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

4. Helm - Spickzettel

- [Wichtig: Helm Spickzettel](#)

5. Helm - Tipps & Tricks

- [Helm values.yaml autogenerieren](#)

6. Arbeiten mit helm - charts (Basics)

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

7. Arbeiten mit helm - charts (Debugging)

- [Nur fertiges manifest ausgeben ohne Installation](#)
- [Chart trocken testen gegen api-server ohne Installation --dry-run](#)

8. Helm Internals

- [Helm template - Rendering Prozess](#)
- [helm vs. kubectl vs. oc](#)

9. Helm - best practices

- [Wann quotes in yaml und in resources \(Kubernetes/OCP\)](#)
- [Gute Struktur für Values und Charts](#)
- [Best Practices for Chart Templating](#)

10. Helm - Advanced

- [Helm Dependencies Exercise](#)

11. Helm Grundlagen

- [TopLevel Objekte](#)

12. Helm Charts entwickeln

- [eigenes helm chart erstellen \(Gruppe\)](#)
- [Wie starte ich am besten ganz einfach - Übung](#)

13. Spezial: Umgang mit Einrückungen

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

14. Type - Conversions

- [Exercise toYaml](#)

15. Flow Control

- [if](#)
- [if - render only on condition \(HPA\)](#)
- [with](#)
- [range](#)

16. Named Templates

- [named template](#)

- [named template with dict](#)
- 17. Helm - Fehlerhandling
 - [Fehlerbehandlung mit require - url muss gesetzt werden](#)
- 18. Helm mit gitlab ci/cd
 - [Helm mit gitlab ci/cd ausrollen](#)
- 19. Metrics - Server
 - [Metrics - Server mit helm installieren und verwenden](#)
- 20. helm - Dokumentation
 - [Helm Documentation](#)
 - [Built in TopLevel - Objects like .Release](#)
- 21. Tools
 - [k9s cheatsheet](#)

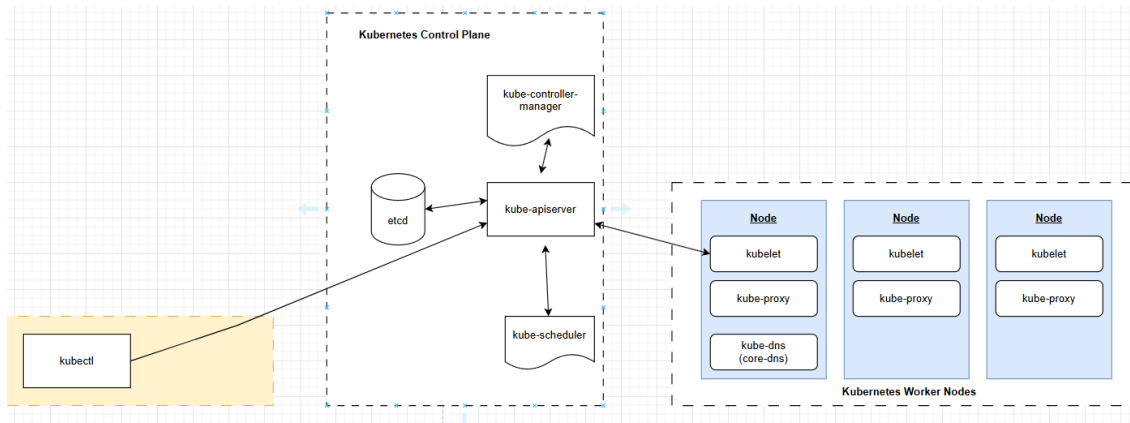
Backlog

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](#)

Kubernetes

Architektur Kubernetes

Schaubild



Komponenten / Grundbegriffe

Master (Control Plane)

Aufgaben

- Der Master koordiniert den Cluster
- Der Master koordiniert alle Aktivitäten in Ihrem Cluster
 - Planen von Anwendungen
 - Verwalten des gewünschten Status der Anwendungen
 - Skalieren von Anwendungen
 - Rollout neuer Updates.

Komponenten des Masters

ETCD

- Verwalten der Konfiguration des Clusters (key/value - pairs)

KUBE-CONTROLLER-MANAGER

- Zuständig für die Überwachung der Stati im Cluster mit Hilfe von endlos loops.
- kommuniziert mit dem Cluster über die kubernetes-api (bereitgestellt vom kube-api-server)

KUBE-API-SERVER

- provides api-frontent for administration (no gui)
- Exposes an HTTP API (users, parts of the cluster and external components communicate with it)
- REST API

KUBE-SCHEDULER

- assigns Pods to Nodes.
- scheduler determines which Nodes are valid placements for each Pod in the scheduling queue (according to constraints and available resources)
- The scheduler then ranks each valid Node and binds the Pod to a suitable Node.
- Reference implementation (other schedulers can be used)

Nodes

- Nodes (Knoten) sind die Arbeiter (Maschinen), die Anwendungen ausführen
- Ref: <https://kubernetes.io/de/docs/concepts/architecture/nodes/>

Pod/Pods

- Pods sind die kleinsten einsetzbaren Einheiten, die in Kubernetes erstellt und verwaltet werden können.
- Ein Pod (übersetzt Gruppe) ist eine Gruppe von einem oder mehreren Containern
 - gemeinsam genutzter Speicher- und Netzwerkressourcen
 - Befinden sich immer auf dem gleich virtuellen Server

Control Plane Node (former: master) - components

Node (Minion) - components

General

- On the nodes we will rollout the applications

kubelet

Node Agent that runs on every node (worker)
Er stellt sicher, dass Container in einem Pod ausgeführt werden.

Kube-proxy

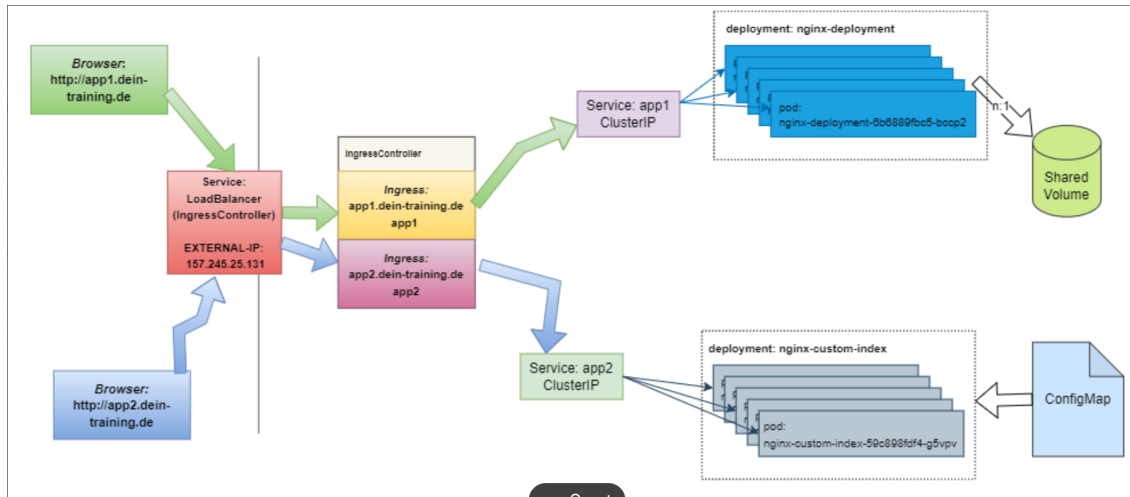
- Läuft auf jedem Node

- = Netzwerk-Proxy für die Kubernetes-Netzwerk-Services.
- Kube-proxy verwaltet die Netzwerkkommunikation innerhalb oder außerhalb Ihres Clusters.

Referenzen

- <https://www.redhat.com/de/topics/containers/kubernetes-architecture>

Aufbau von Browser zu Applikation - Schaubild



Helm Einfuehrung

Was ist helm ?

- Paketmanager für Kubernetes
- Ermöglicht es 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

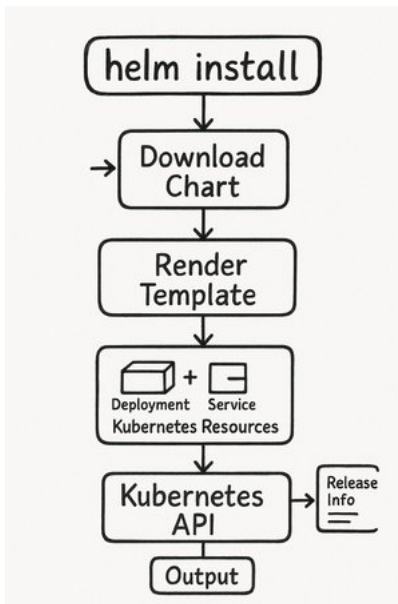
- Verzeichnis z.B. `meine-app` (und in dem Verzeichnis die bekannte Struktur von oben)
- `tgz` (Tape-Archive mit `gzip` komprimiert)
- URL

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 /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 - 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
## install
helm install my-nginx bitnami/nginx --version 19.0.1 --create-namespace --namespace=app-<namenskuerzel>
## besser upgrade --install (geht immer) - bevorzugt
helm upgrade --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
```

Helm - values (von installierter Release aus secrets)

```
helm -n app-jm get values my-nginx
helm -n app-jm get values my-nginx --revision 1
```

Helm - show

```
helm repo add bitnami https://charts.bitnami.com/bitnami
helm show all bitnami/nginx
helm show values bitnami/nginx
```

Helm - pull

- Charts runterladen

```
helm repo add bitnami https://charts.bitnami.com/bitnami
helm pull bitnami/nginx
helm pull bitnami/nginx --untar
```

Helm - Hilfe

```
## Hilfe ist auf jeder Ebene möglich
helm --help
helm get --help
helm get values --help
```

Helm - Tipps & Tricks

Helm values.yaml autogenerieren

```
grep -Rho '{{[^\]]*\.\Values[^\]]*}}' charts/mychart/templates/ \
| sed -E 's/.*\.\Values\.([a-zA-Z0-9_-]+).*/\1/' \
| sort -u \
| awk -F. '{
    indent=""
    for (i=1; i<NF; i++) {
        indent=indent" "
        printf "%s%:\n", indent, $i
    }
    indent=indent" "
    printf "%s%: <TODO>\n", indent, $NF
}' > values.generated.yaml
```

```
image:
  repository: <TODO>
  tag: <TODO>
service:
  port: <TODO>
  type: <TODO>
```

Arbeiten mit helm - charts (Basics)

Installation, Upgrade, Uninstall helm-Chart exercise (nginx-cloudpirates)

Schritt 1: Install (wir rennen in Fehler wg. bitnami)

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

```
## Schritt 1: Testen
helm upgrade --install my-nginx bitnami/nginx --version 19.0.4 --create-namespace --reset-values --namespace app-<namenskuerzel> -dry-run
```

```
## Schritt 2: Installieren
helm upgrade --install my-nginx bitnami/nginx --version 19.0.4 --create-namespace --reset-values --namespace app-<namenskuerzel>
```

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

```
## Bei fehler für pod
kubectl -n app-<namenskuerzel> describe pods <tab><tab>
```

Schritt 2: Alternative CloudPirates / relativ frisch

- Dokumentation ist noch nicht perfekt in diesem Projekt

Schrit 2.1: cloudPirates, der 1. Fehler

```
## Mini-Step 1: Testen
helm upgrade --install my-nginx oci://registry-1.docker.io/cloudpirates/nginx --reset-values --namespace app-<namenskuerzel> --create-namespace --version 0.1.14 --dry-run
```

```
## Mini-Step 2: Installieren
helm upgrade --install my-nginx oci://registry-1.docker.io/cloudpirates/nginx --reset-values --namespace app-<namenskuerzel> --create-namespace --version 0.1.14
```

```
## Geht das denn auch ?
kubectl -n app-<namenskuerzel> get pods
```

```
tln12@client:~/manifests/nginx-cloudpirates$ kubectl -n app-jm get pods
NAME                                READY   STATUS              RESTARTS   AGE
my-nginx-c6b596fcd-t79fs           0/1     CrashLoopBackOff    4 (62s ago) 2m34s
```

```
## Problem CrashLoopBackoff
## Step 1: Sehen wir was im Describe ? Nope -> nicht mehr als vorher
kubectl -n app-<nameskuerzel> describe pods
```

```
## Was sagen die Logs
kubectl -n app-<nameskuerzel> logs my-<tab><tab>
```

```
con1:2
2025/10/09 11:00:26 [emerg] 1#1: bind() to 0.0.0.0:80 failed (13: Permission denied)
nginx: [emerg] bind() to 0.0.0.0:80 failed (13: Permission denied)
```

```
## Der port 80 kann nicht geöffnet werden, wenn man unprivileged läuft
```

Schritt 2.2: CloudPirates ... Er läuft aber nicht ready

- Wir nehmen das Beispiel aus der Doku (Spoiler-Alert, leider nicht komplett richtig)
- <https://artifacthub.io/packages/helm/cloudpirates/nginx/nginx>

```
cd
mkdir -p helm-values/nginx
cd helm-values/nginx
nano values.yaml
```

```
## my-values.yaml
serverConfig: |
  server {
    listen 0.0.0.0:8080;
    root /usr/share/nginx/html;
    index index.html index.htm;

    location / {
      try_files $uri $uri/ /index.html;
    }
  }
livenessProbe:
  type: httpGet
  path: /
readinessProbe:
  type: httpGet
  path: /
```

```
## Mini-Step 2: Installieren
helm upgrade --install my-nginx oci://registry-1.docker.io/cloudpirates/nginx --reset-values --namespace app-<namenskuerzel> --create-namespace -f values.yaml --version 0.1.14
```

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

Schritt 2.3: CloudPirates ... Readiness und LivenessCheck

- Readiness und Livenesscheck

```
cd
mkdir -p helm-values/nginx
cd helm-values/nginx
nano values.yaml
```



```
## my-values.yaml
containerPorts:
- name: http
  containerPort: 8080
  protocol: TCP

serverConfig: |
server {
    listen 0.0.0.0:8080;
    root /usr/share/nginx/html;
    index index.html index.htm;

    location / {
        try_files $uri $uri/ /index.html;
    }
}

livenessProbe:
type: httpGet
path: /
readinessProbe:
type: httpGet
path: /
```

```
## Mini-Step 2: Installieren
helm upgrade --install my-nginx oci://registry-1.docker.io/cloudpirates/nginx --reset-values --namespace app-<namenskuerzel> --create-namespace -f values.yaml --version 0.1.14
```

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

Schritt 2.4: CloudPirates .. Erreichbarkeit mit LoadBalancer

```
cd
mkdir -p helm-values/nginx
cd helm-values/nginx
```

```
nano values.yaml
```

```
### Values ergänzen, Z.B. am Ende
service:
  type: LoadBalancer
```

```
## Mini-Step 1: Installieren
helm upgrade --install my-nginx oci://registry-1.docker.io/cloudpirates/nginx --reset-values --namespace app-<namenskuerzel> --create-namespace -f values.yaml --version 0.1.14
```

```
## Jetzt nachschauen, externe ip erst pending, dann iP
kubectl -n app-<namenskuerzel> get all
```

```
## Entweder über Browser
http://<external-ip>
## Auf dem Client
curl http://<external-ip>
```

Exercise: Upgrade to new version

```
## Recherchiere wie die Werte gesetzt werden (artifacthub.io) oder verwende die folgenden Befehle:
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-<namenskuerzel> --version 21.0.6 -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
```

Umschauen get

```
## Wo speichert er Information, die er später mit helm get abrufen
kubectl -n app-<namenskuerzel> get secrets
```

```
helm -n app-tln1 get values my-nginx
helm -n app-tln1 get manifest my-nginx
helm -n app-tln1 get manifest my-nginx | grep "150Mi" -A4 -B4
## Can I see all values use -> YES
## Look for COMPUTED VALUES in get all ->
helm -n app-tln1 get all my-nginx
```

```
## Hack COMPUTED VALUES anzeigen lassen
## Welche Werte (values) hat er zur Installation verwendet
helm -n app-<namenskuerzel> get all my-nginx | grep -i computed -A 200
```

Tipp: values aus alter revision anzeigen

```
## Beispiel:
helm -n app-jm get values my-nginx --revision 1
```

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 version 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
```

Arbeiten mit helm - charts (Debugging)

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
```

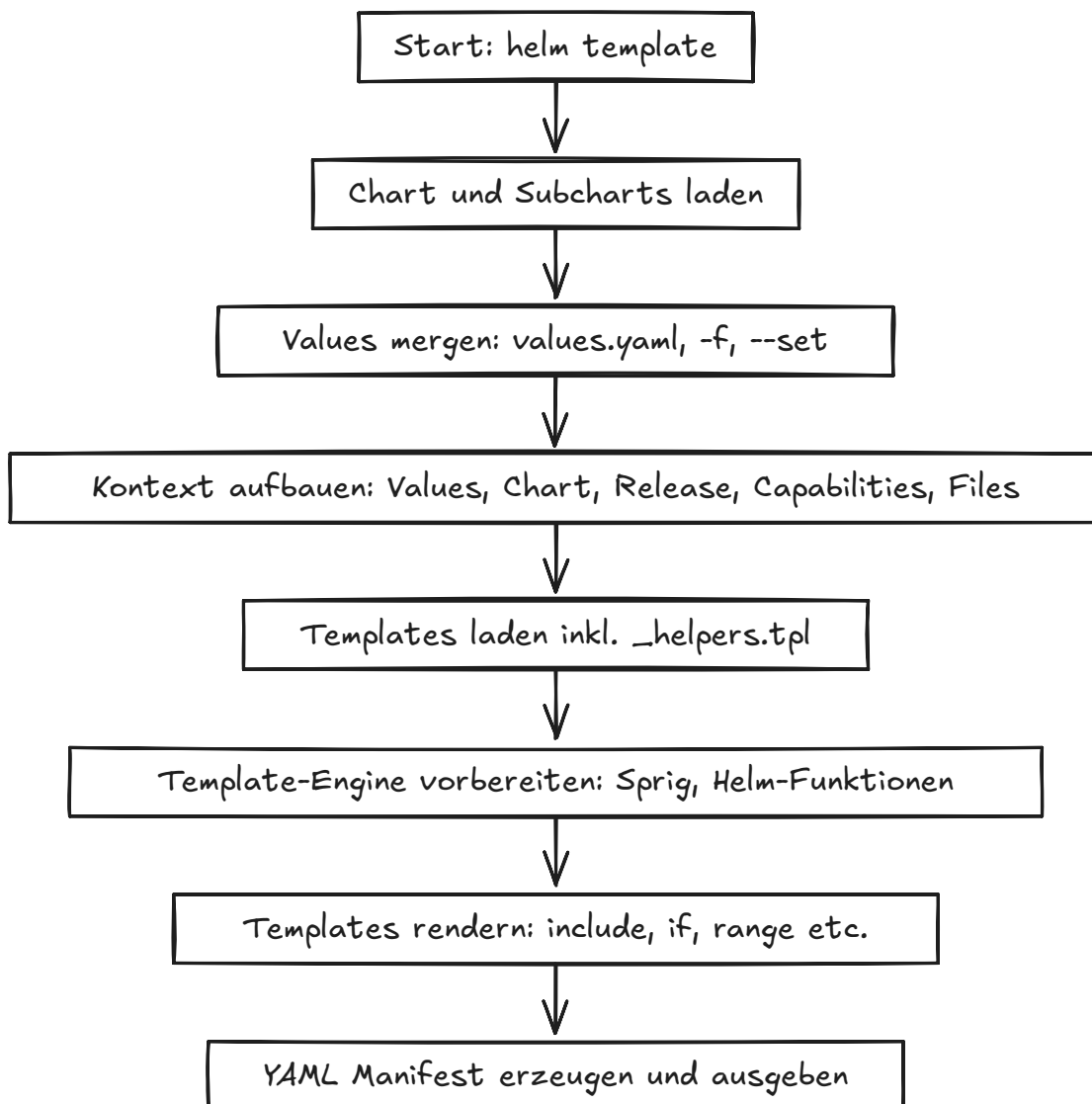
Chart trocken testen gegen api-server ohne Installation --dry-run

```
helm repo add bitnami https://charts.bitnami.com/bitnami
## auch die gerenderten Manifeste werden angezeigt auch ohne "--debug"
helm -n app-jm install my-nginx bitnami/nginx --version 19.0.4 --dry-run
```

Helm Internals

Helm template - Rendering Prozess

Ablauf



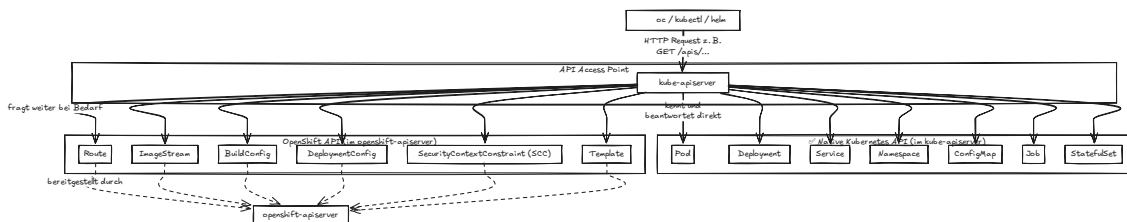
Aufbau des Kontext:

- Helm baut einen Kontext auf:
- bedeutet bei Helm, dass für jedes Chart (und Subchart) eine Datenstruktur erstellt wird, die die Templates beim Rendern als Eingabe verwenden.

Struktur des Kontext

```
├─ Chart:
│   ├── Name: mychart
│   └── Version: 0.1.0
├─ Release:
│   ├── Name: myrelease
│   └── Namespace: default
├─ Values:
│   ├── image:
│   │   └── tag: 1.2.3
│   └── global:
│       └── commonLabels: {...}
├─ Capabilities:
│   └── APIVersions: [...]
├─ Files:
│   └── get: function to read files/
└─ Template:
    └── Name: templates/deployment.yaml
```

helm vs. kubectl vs. oc



Helm - best practices

Wann quotes in yaml und in resources (Kubernetes/OCP)

In YAML sind Anführungszeichen *optional*, aber es gibt einige klare Regeln, **wann du sie brauchst** und **wann du sie besser weglässt**. Ich erkläre es dir allgemein und dann mit Blick auf Kubernetes-Ressourcen.

✔ Wann du in YAML Anführungszeichen verwenden solltest

Fall	Beispiel	Erklärung
Sonderzeichen wie :, #, @, {, }	"abc:123"	Ohne Quotes würde : als Trennzeichen interpretiert.
Strings, die mit -, null, yes, no, on, off, true, false beginnen	"no"	YAML interpretiert unquoted no als false.
Strings mit Leerzeichen oder Zeilenumbrüchen	"Hello World"	Ohne Quotes wäre das ein Syntaxfehler.
Zahlen, die nicht als Zahl interpretiert werden sollen (z.B. Postleitzahlen mit führender Null)	"01234"	Ohne Quotes würde 01234 als Oktalzahl gelesen.
Strings mit Unicode oder Escape-Sequenzen	"Line\nBreak"	Nur mit doppelten Quotes wird \n als Linebreak erkannt.
Variablen oder Helm-Templates in Helm Charts	value: "{{ .Values.foo }}"	Hier brauchst du doppelte Quotes, damit die Klammern als String erkannt werden.

✗ Wann du in YAML keine Anführungszeichen brauchst

Fall	Beispiel	Erklärung
Einfache Strings ohne Sonderzeichen	name: nginx	Klarer, einfacher Name – kein Risiko.
Zahlen, die wirklich Zahlen sind	replicas: 3	Wird korrekt als Zahl erkannt.
Booleans, die wirklich booleans sein sollen	enabled: true	Wird korrekt als boolescher Wert erkannt.
Listen und Dictionaries	ports: [80, 443]	Quotes wären unnötig.

Bei Kubernetes-Ressourcen (manifeste YAMLs)

In Kubernetes-YAML-Dateien wie Deployment, Service, ConfigMap, usw. gelten die gleichen YAML-Regeln, aber einige typische Beispiele:

Feld	Beispiel	Mit/ohne Quotes
kind, apiVersion	kind: Deployment	Ohne Quotes
Container-Befehle	command: ["sh", "-c", "echo Hello"]	Strings in Arrays mit Quotes
env-Variablen	value: "123"	Quotes empfehlenswert, da es sonst als Zahl gedeutet werden könnte
args mit Template	args: [{"--url={{ .Values.url }}"]	Quotes zwingend wegen Helm-Template

Faustregel

- Immer Quotes, wenn es Zweifel geben könnte.
- Keine Quotes nötig, wenn es ein klarer einfacher Wert ist (String ohne Sonderzeichen, Zahl, Bool).
- Bei Helm immer vorsichtig sein – lieber doppelte Quotes "{{ { }}" statt einfache '{ { }' oder ganz ohne.

Wenn du willst, zeige ich dir gerne ein konkretes Kubernetes-Beispiel mit und ohne Quotes.

Gute Struktur für Values und Charts

- e.g. in git repo

Beispiel 1

```
helm-exercises/
├─ helm-values
│   └─ iftest
│       └─ values.yaml
```

```

|   └─ my-dep
|       └─ values.yaml
└─ iftest
    ├── Chart.yaml
    ├── charts
    ├── templates
    │   └─ _helpers.tpl
    │   └─ cm.yaml
    └─ values.yaml

```

Beispiel 2: Struktur für gitlab ci/cd

```

helm-repo-app1/
├─ charts
|   └─ app
|       ├── Chart.yaml
|       ├── templates
|       └─ values.yaml
└─ helm-values
    ├── prod
    │   └─ values.yaml
    ├── staging
    │   └─ values.yaml
    └─ testing
        └─ values.yaml

```

Best Practices for Chart Templating

- https://helm.sh/docs/chart_best_practices/

Helm - Advanced

Helm Dependencies Exercise

Exercise 1: Create chart with Dependency

```

cd
mkdir -p helm-exercises
cd helm-exercises
helm create my-dep
cd my-dep
nano Chart.yaml

```

```

## Add dependencies
dependencies:
- name: redis
  version: "18.0.0"
  repository: "https://charts.bitnami.com/bitnami"

```

```

## Das 1. Mal - dann wird Chart.lock angelegt
helm dependency update
ls -la Chart.lock

```

```

rm -fR charts
helm dependency build

```

```

helm dependency --help
### what is the difference

```

```

helm template .

```

Exercise 2: Create chart with condition

```

nano Chart.yaml

```

```

## change dependency block
## adding condition
dependencies:
- name: redis
  version: "18.3.2"
  repository: "https://charts.bitnami.com/bitnami"
  condition: redis.enabled

```

```

nano values.yaml

```

```
## unten anfügen
redis:
  enabled: false
```

```
helm template .
```

```
## values-file anlegen
cd
mkdir -p helm-values
cd helm-values
mkdir my-dep
cd my-dep
```

```
nano values.yaml
```

```
redis:
  enabled: true
```

```
cd
cd helm-exercises
helm template my-dep -f ../helm-values/my-dep/values.yaml
helm template my-dep -f ../helm-values/my-dep/values.yaml | grep kind -A 2
```

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 Charts entwickeln

eigenes helm chart erstellen (Gruppe)

Chart erstellen

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

```
helm create my-app
```

Chart testen

```
## nur template rendern
helm template my-app-release my-app
## chart trockenlauf (--dry-run) rendern und an den Server (kube-api-server) zur Überprüfung schickt
helm -n my-app-<namenskuerzel> upgrade --install my-app-release my-app --create-namespace --reset-values --dry-run
```

Install helm - chart

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

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

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

Fehler bei ocp debuggen

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



```
tln1@client:~/my-charts$ kubectl -n my-app-jm2 get pods
```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
my-app-release-7d9bd79cb7-9gbbd	0/1	CrashLoopBackOff	7 (2m48s ago)	13m

```
## Wie debuggen -> Schritt 1:
```

```
kubectl -n my-app-<namenskuerzel> describe po my-app-release-7d9bd79cb7-9gbbd
```

```
FROM UPTIME-KUBECONTROLLER
```

```
Warning BackOff          2m27s (x74 over 17m) kubelet          Back-off restarting failed container my-app in pod my-app-release-7d9bd79cb7-9gbbd_my-app-jm2 (fbffd33a-d3cd-454d-9ec6-457196262ea9)
```

```
## Wenn Schritt 1 kein gesichertes Ergebnis liefert.
```

```
## Wie debuggen -> Schritt 2: Logs
```

```
kubectl -n my-app-jm2 logs my-app-release-7d9bd79cb7-9gbbd
```

```
privileges, ignored in /etc/nginx/nginx.conf:2
```

```
2025/07/11 08:07:29 [emerg] 1#1: mkdir() "/var/cache/nginx/client_temp" failed (13: Permission denied)
```

```
## Schritt 3: yaml von pod anschauen, warum tritt der Fehler auf
```

```
kubectl -n my-app-<namenskuerzel> get pods -o yaml
```

```
## Dieser Block ist dafür verantwortlich, dass keine Pods als root ausgeführt werden, können. nginx will aber unter root laufen (bzw. muss)
```

```
    successThreshold: 1
```

```
    timeoutSeconds: 1
```

```
  resources: {}
```

```
  securityContext:
```

```
    allowPrivilegeEscalation: false
```

```
    capabilities:
```

```
      drop:
```

```
        - ALL
```

```
    runAsNonRoot: true
```

```
    runAsUser: 1000
```

```
  terminationMessagePath: /dev/termination-log
```

```
  terminationMessagePolicy: File
```

```
  volumeMounts:
```

Image verwenden was auch als nicht-root läuft

```
cd
cd my-charts
nano my-app/values.yaml
```

```
## image Zeile ändern
```

```
## von ->
```

```
image:
```

```
repository: nginx

## in ->
image:
  repository: nginxinc/nginx-unprivileged
```

```
## Auch wichtig version in Chart.yaml um 1 erhöhen z.B. 0.1.0 -> 0.1.1
```

```
helm -n my-app-<namenskuerzel> upgrade --install my-app-<namenskuerzel> my-app --create-namespace --reset-values
```

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

```
## Schlägt fehl, weil readiness auf 80 abfragt, aber dort nichts läuft
```

Port anpassen und version (Chart-Version) hochziehen (damit auch readinessCheck geht)

```
cd my-app
nano Chart.yaml
```

```
version: 0.1.2
```

```
nano values.yaml
```

```
#### von --_>
service:
  port: 80
```

```
#### auf --_>
service:
  port: 8080
```

```
helm -n my-app-<namenskuerzel> upgrade --install my-app-<namenskuerzel> . --create-namespace
```

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

Wie starte ich am besten ganz einfach - Übung

- Really simple version to start

Step 1: Create sample chart

```
cd
mkdir -p my-charts
cd my-charts
helm create app
cd app
```

Step 2: Cleanup

```
cd templates
rm -fR tests
rm -fR *.yaml
rm NOTES.txt
echo "meine app ist ausgerollt" > NOTES.txt
cd ..
rm values.yaml
## leere datei wird erzeugt
touch values.yaml
```

Step 3: Create Deployment manifest

```
nano templates/deployment.yaml
```

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: nginx-deployment
spec:
  selector:
    matchLabels:
```

```

    app: nginx
  replicas: 8 # tells deployment to run 8 pods matching the template
  template:
    metadata:
      labels:
        app: nginx
    spec:
      containers:
      - name: nginx
        image: bitnami/nginx:1.22
        ports:
        - containerPort: 8080

```

Step 4: Testen des Charts

```

helm template .
helm lint .
## Akzeptiert der API das so, wie ich es ihm schicke
helm -n app-<namenskuerzel> install app . --dry-run
helm -n app-<namenskuerzel> upgrade --install app . --create-namespace
kubectl -n app-<namenskuerzel> get all

```

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
rm -fR tests

```

```

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/

if - render only on condition (HPA)

```
cd
mkdir -p helm-exercises

cd helm-exercises
helm create app2
cd app2/templates
less hpa.yaml
```

```
## find out the correct value to enable hpa
cd ..
less values.yaml
```

```
## Seperate values from from helm-charts
cd
mkdir -p helm-values
cd helm-values
mkdir prod
cd prod
nano values.yaml
```

```
autoscaling:
  enabled: true
```

```
cd
cd helm-exercises
helm template app2 -f ../helm-values/prod/values.yaml
```

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 }}
```

```
helm template ..
```

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 - Fehlerhandling

Fehlerbehandlung mit require - url muss gesetzt werden

Walkthrough

```
cd
mkdir -p helm-exercises
cd helm-exercises
helm create urlexample
cd urlexample
nano values.yaml
```

```
## ganz am Ende anhängen
deployment:
  url: ''
```

```
cd templates
nano deployment.yaml
```

```
## labels ergänzen (4 spaces eingerueckt)
  url: {{ required "Please set url" .Values.deployment.url | quote }}
```

```
cd
mkdir -p helm-values
cd helm-values
mkdir -p prod
mkdir -p dev
nano prod/values.yaml
```

```
deployment:
  url: 'https://someprod.com'
```

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

```
deployment:
  url: 'https://somedev.com'
```

Testing

```
cd
cd helm-exercises
```

```
## ohne values
helm template urlexample
```

```
## mit prod values
helm template urlexample -f ../helm-values/prod/values.yaml
```

```
helm template urlexample -f ../helm-values/dev/values.yaml
```

Helm mit gitlab ci/cd

Helm mit gitlab ci/cd ausrollen

Step 1: Import gitlab - repo and pipeline

```
1. Create new repo on gitlab -> do import
https://gitlab.com/jmetzger/training-helm-chart-kubernetes-gitlab-ci-cd.git
```

Step 2: in .gitlab-ci.yaml

```
von -->
APP_NAME: my-first-app

in ---->
APP_NAME: my-first-app<namenskuerzel>
```

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

ochen 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 masks variable values, but is not a guaranteed method to prevent malicious users from accessing variables. [How can I make my](#)

CI/CD Variables </> 1

Key ↑	Value	Enviro
KUBECONFIG_SECRET	*****	All (de

File

> 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 s

> 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

...

Edit variable

TypeFile

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/metzger/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 Momeent 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/>

Built in TopLevel - Objects like .Release

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

Tools

k9s cheatsheet

%% ReportLab Generated PDF document <http://www.reportlab.com> 1 0 obj << /F1 2 0 R /F2 3 0 R /F3 4 0 R

endobj 2 0 obj << /BaseFont /Helvetica /Encoding /WinAnsiEncoding /Name /F1 /Subtype /Type1 /Type /Font

endobj 3 0 obj << /BaseFont /Helvetica-Bold /Encoding /WinAnsiEncoding /Name /F2 /Subtype /Type1 /Type /Font

endobj 4 0 obj << /BaseFont /ZapfDingbats /Name /F3 /Subtype /Type1 /Type /Font

endobj 5 0 obj << /A << /S /URI /Type /Action /URI (<https://k9scli.io>)

/Border [0 0 0] /Rect [218.2623 279.0898 277.2843 289.8898] /Subtype /Link /Type /Annot

endobj 6 0 obj << /A << /S /URI /Type /Action /URI (<https://www.youtube.com/watch?v=h82ZmJNUt-c>)

/Border [0 0 0] /Rect [345.6483 279.0898 435.0363 289.8898] /Subtype /Link /Type /Annot

endobj 7 0 obj << /Annots [5 0 R 6 0 R] /Contents 11 0 R /MediaBox [0 0 595.2756 841.8898] /Parent 10 0 R /Resources << /Font 1 0 R /ProcSet [/PDF /Text /ImageB /ImageC /ImageI]

/Rotate 0 /Trans <<

/Type /Page

endobj 8 0 obj << /PageMode /UseNone /Pages 10 0 R /Type /Catalog

endobj 9 0 obj << /Author ((anonymous)) /CreationDate (D:20251009151611+00'00') /Creator ((unspecified)) /Keywords () /ModDate (D:20251009151611+00'00') /Producer (ReportLab PDF Library - www.reportlab.com) /Subject ((unspecified)) /Title ((anonymous)) /Trapped /False

endobj 10 0 obj << /Count 1 /Kids [7 0 R] /Type /Pages

endobj 11 0 obj << /Filter [/ASCII85Decode /FlateDecode] /Length 1911

stream Gasaq="`=U&:XAWY/ei,TjR/cZD33il&7b-F(uDj;in-/ _Nf':<(CS(Z2u,? JZ8&VLgA'Ld'p(3m_o2u*4TD;E2P)J83U"#CG4AS")4!t@ZjKKK8i\$0KrpUgL/WWhKE/ZF7VLr(7rE8liY+7K)%2j#>ik'XF,RlPF5SRNLma8esYH\$M6("0\$SnFUH(lilmqe2U#A) (CN4)nc";B)2S@TI"/qnduVQLuQWjbeQR"IV%/H_R9FhbfCu;CgS09P?18OIu?>Xbr.or%!(@rluBQPJ->Q Im7i [+Rj"FB] s>'1>t<TuE\$:I4\i<^<sh- aF*sjSkCM/A\$>Eet) cI, >D=O<%\$+]=, 6<_hAc...OmUU9J/>7q1Uph,M<1o_TmZ[V9!]V+;7rkfm'%ns_p_8Ao#\$:#Rc'MmE^W05&=D#js) \g?euYJYWbb=>?0VSKNV# [2fMJ, Z=GI ZUM\#g'Zb1dF2EhT (\1, SC>) rKSNP\$%ZCmg&=] WtP#1*a#;KMP) T<gtDNX- 1MZM)fiGI7HR"glU6GNW:"AmI]ZJ:&#=#3.Oe)a3m*kP9.e14XS<Z3bF_63\$ojtn\$%jjWmtVZ\$://oQXIG_3Sl>-;MDr)Y9dVVJCRu"Qk- X8WE>H8b3Q"i(Oc)6W\$^IMYnkj\$B%/E'@aAQ?H<%(,ZJpTB&r= gH3Wai?V!4 M"fp"chEI'7:X0ZKI67m2mk1)6ORGC9/ifi0.k8B2&6- PH%5d_0OgYr=D@BiS(_F>h:7d<G&)ep%oBI2els@Y[-B9hRPu'it(*)Xj4Tns?S&W:PS1e;Xp-r+8Z#^9sXk+ah)1t1b=eK^M;TeqYmPf,-da.? kVW)HT"YNeBkm+1>Zr2&N<?:=Q\$@S\$8dLlK9kHRUV(BqQ\$]P#VbBVAQN/1Fq3oOI2HjpfR;uDo"oU[7j] mU9\!5dT^2>#X@!4a@Vdb:trJm@7&o0e_2O8fj2,808:CMcsZ6C_ (iFo0*bLZ[bQ;pMt)IUh,],>k_qU?>Q&ohucIn(pQsXGik9oh>(e^uXr%BE.J6P:"UiktQa"QJiTl- gnX"/e5kFL\$K7Q8k]"ND4frJkL98#"D dnLnYFj\2/\#_Z9pn\$ia\ DS9U)XZR>#&e9A[P_U>%9dNhB3e/Me4;=>Q>)K(EI3'S6,9uk*K2[dKbKX6_,"VX#BQDTnl1o>8)Q@MHacV CPo3dYWF- 7uc"SdH%6g3__H/N>A!kE>pDbTu&_9e-)4 EnI11';z"E@ Y,hK?.giLL*qQijcmdlXc2.U:B[BLDP]9'DpW"%ptJnj]2mqk.8re48"P"P^"4sHGWjYg8b b@5KAuf; ;jKLb4<AENYtN (;j:/I?frEkeAA<WntLLLOdt7;H&uh+hH>0o>HZhI]WKOb03uD\$1pk"3;O j35#k~>endstream endobj xref 0 12 0000000000 65535 f 00000000073 00000 n 0000000124 00000 n 0000000231 00000 n 0000000343 00000 n 0000000426 00000 n 0000000595 00000 n 0000000790 00000 n 0000001019 00000 n 0000001088 00000 n 0000001371 00000 n 0000001431 00000 n trailer << /ID [-029df49451343307f9111f8ade2d0cee><029df49451343307f9111f8ade2d0cee>] % ReportLab generated PDF document -- digest (<http://www.reportlab.com>)

/Info 9 0 R /Root 8 0 R /Size 12

startxref 3434 %%EOF

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](https://helm.sh/docs/chart_template_guide/builtin_objects/)

Tips & 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=1ttrainingdo --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.yaml
```

```
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.yaml
```

```
#### 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 rm -fR tests
```

```
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.yaml 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-namespace 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
```