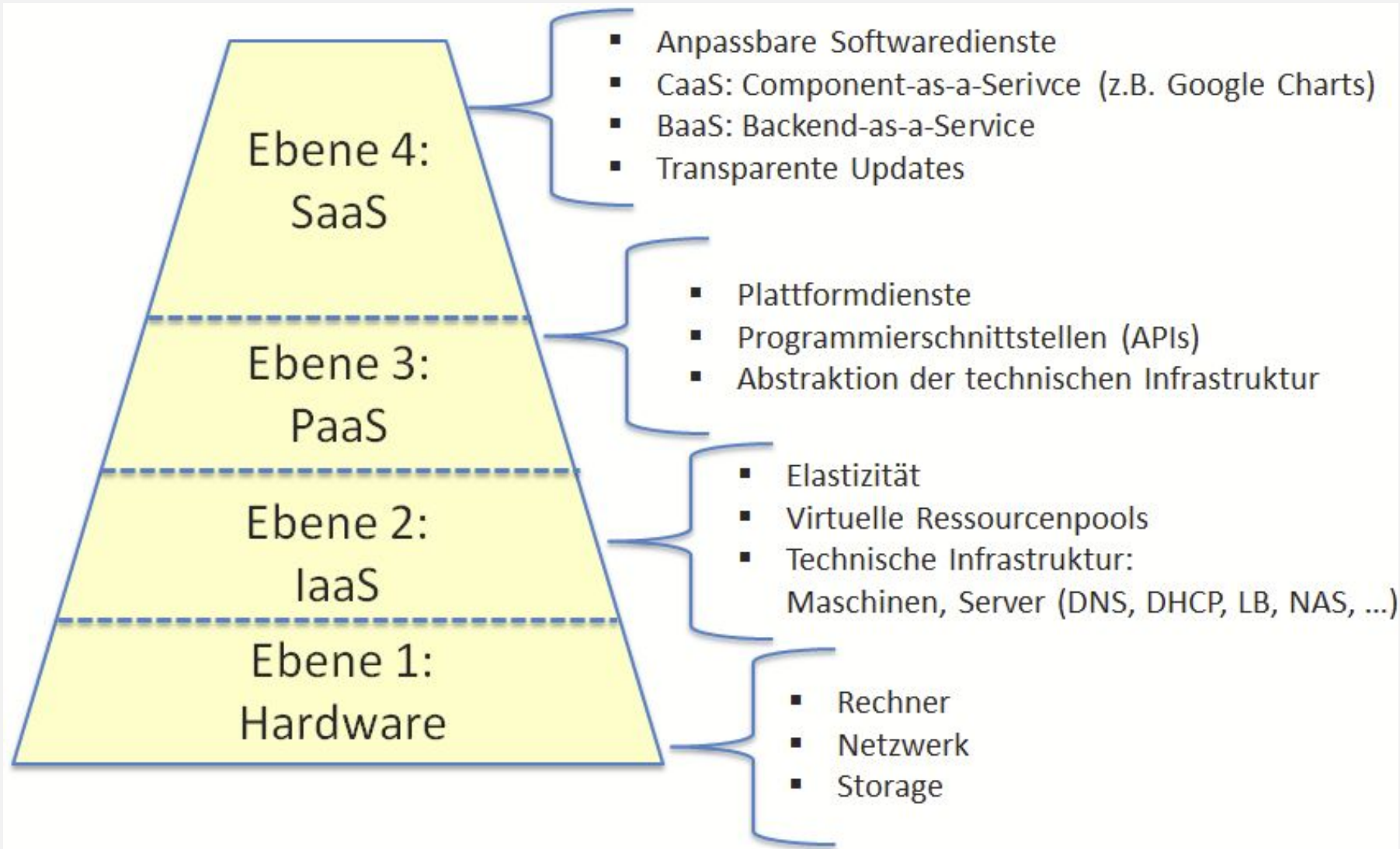




Cloud Computing Platform as a Service

Felix Kampfer
12.06.2025

PaaS im Schichtenmodell



Zielgruppe: User

Zielgruppe: Entwickler

Zielgruppe: Betrieb

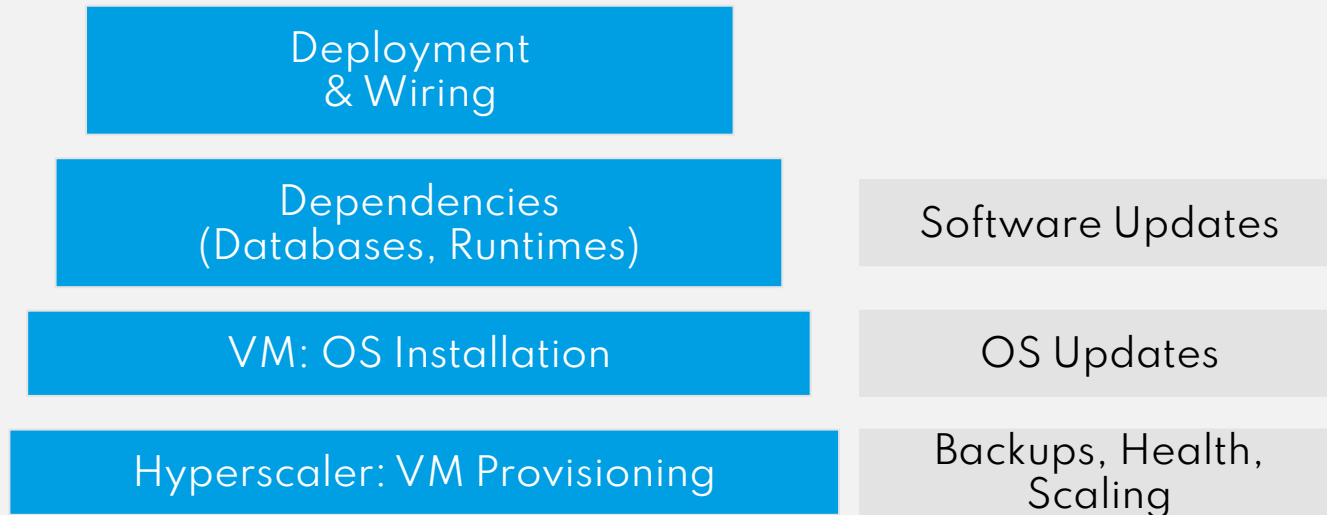
Warum PaaS? Warum reicht uns nicht IaaS? Stovepipe Architektur als Anti-Pattern



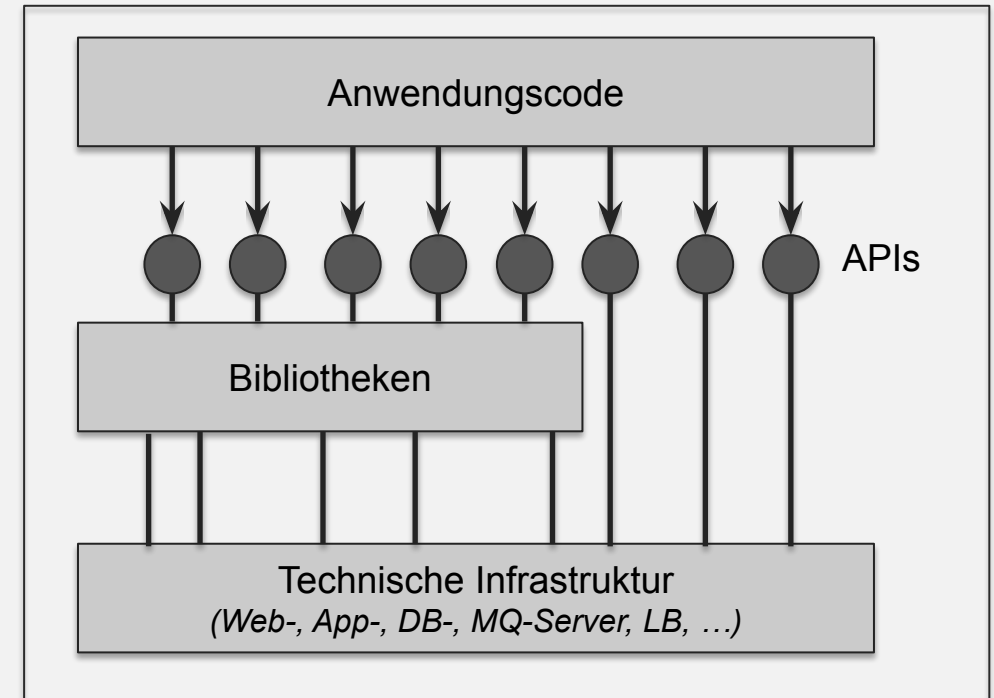
QA|WARE



Warum PaaS? Warum reicht uns nicht IaaS?

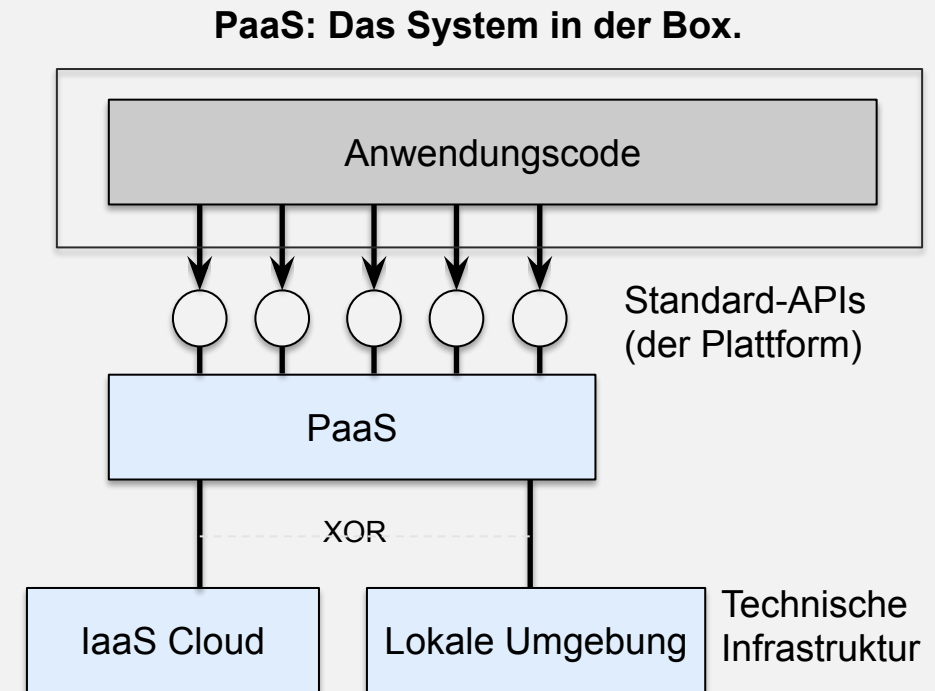


IaaS: Das System: Mühevoll verdrahtet.



Das Schichtenmodell des Cloud Computing: Vom Blech zur Anwendung.

- Die Anwendung wird per Applikationspaket oder als Quellcode deployed. Es ist kein Image mit Technischer Infrastruktur notwendig.
- Die Anwendung sieht nur Programmier- oder Zugriffsschnittstellen seiner Laufzeitumgebung.
„Engine and Operating System should not matter...“
- Es erfolgt eine automatische Skalierung der Anwendung.
- Entwicklungswerkzeuge (insb. Plugins für IDEs und Buildsysteme sowie eine lokale Testumgebung) stehen zur Verfügung.
„Deploy to Cloud“
- Die Plattform bietet eine Schnittstelle zur Administration und zum Monitoring der Anwendungen.



PaaS: Definition

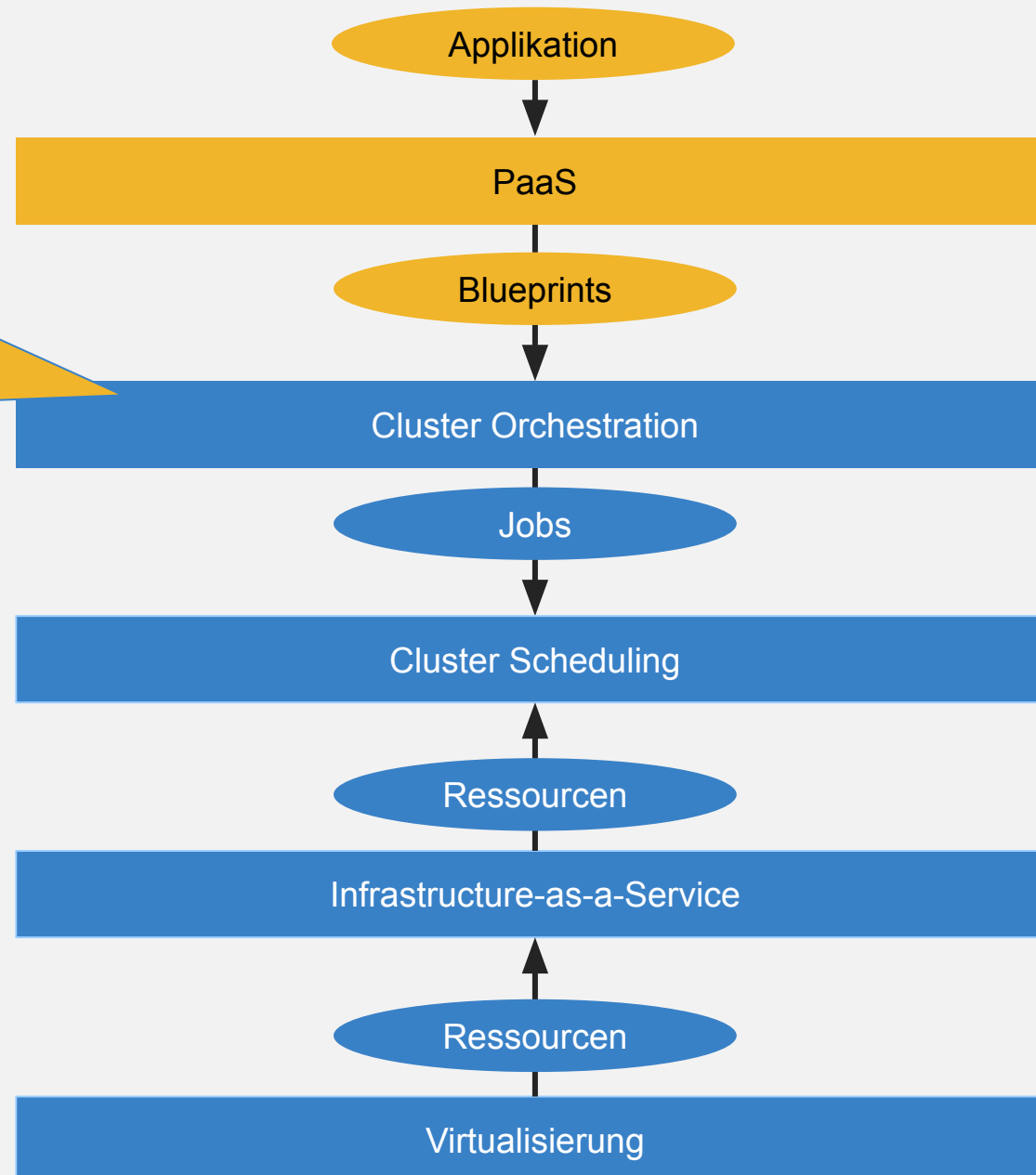


QA|WARE

NIST: The capability provided to the consumer is to **deploy onto the cloud infrastructure** consumer-created or acquired applications created using programming **languages, libraries, services, and tools supported by the provider**. The consumer **does not manage** or control the underlying cloud infrastructure including network, servers, operating systems, or storage, but **has control over the deployed applications** and possibly configuration settings for the application-hosting environment.

Forrester: A complete application platform for multitenant cloud environments that includes development tools, runtime, and administration and management tools and services. PaaS **combines an application platform with managed cloud infrastructure services**.

Big Picture



Hier ist man bereits bei 80% einer PaaS. Was noch fehlt:

- Wiederverwendung von Infrastruktur / APIs
- Komfort-Dienste für Entwickler

IaaS vs. PaaS

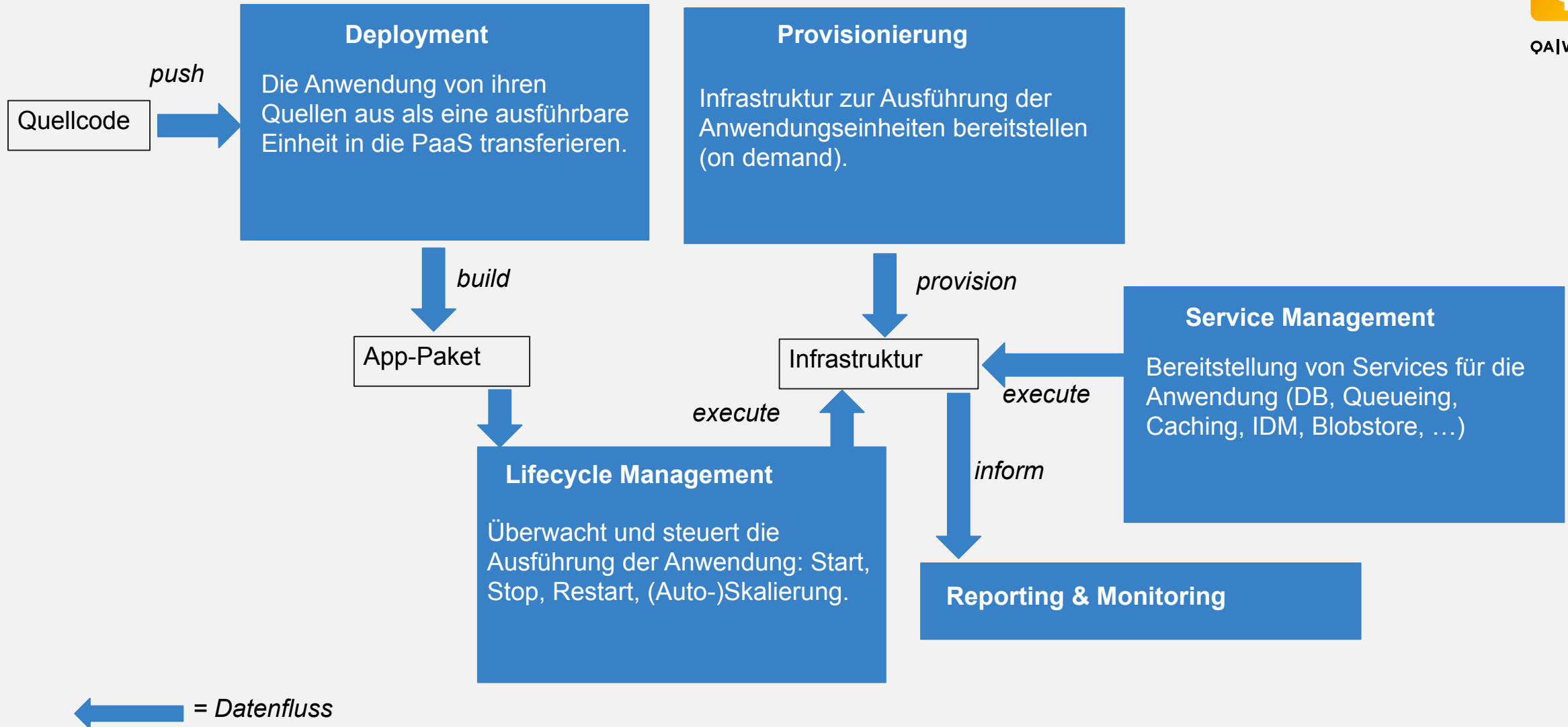


QA|WARE

On-site	IaaS	PaaS	SaaS
Applications	Applications	Applications	Applications
Data	Data	Data	Data
Runtime	Runtime	Runtime	Runtime
Middleware	Middleware	Middleware	Middleware
O/S	O/S	O/S	O/S
Virtualization	Virtualization	Virtualization	Virtualization
Servers	Servers	Servers	Servers
Storage	Storage	Storage	Storage
Networking	Networking	Networking	Networking

-  You manage
-  Service provider manages

Die funktionalen Bausteine einer PaaS Cloud



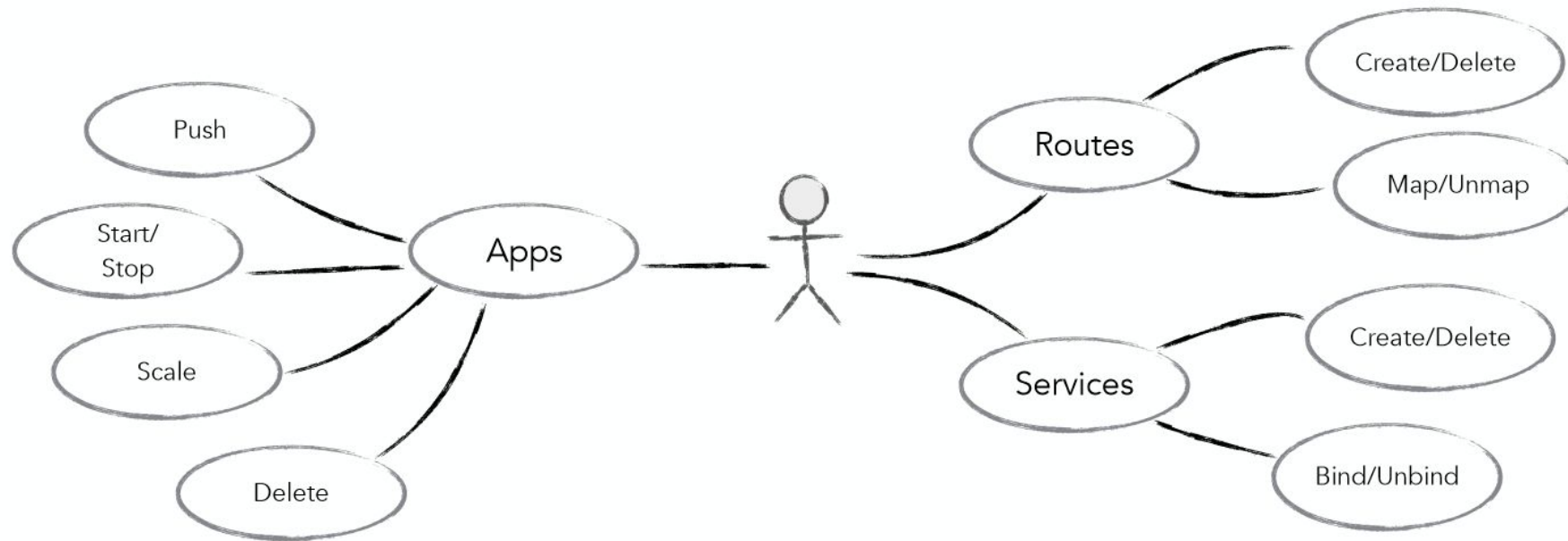
Beispiel: Cloud Foundry



QAWARE



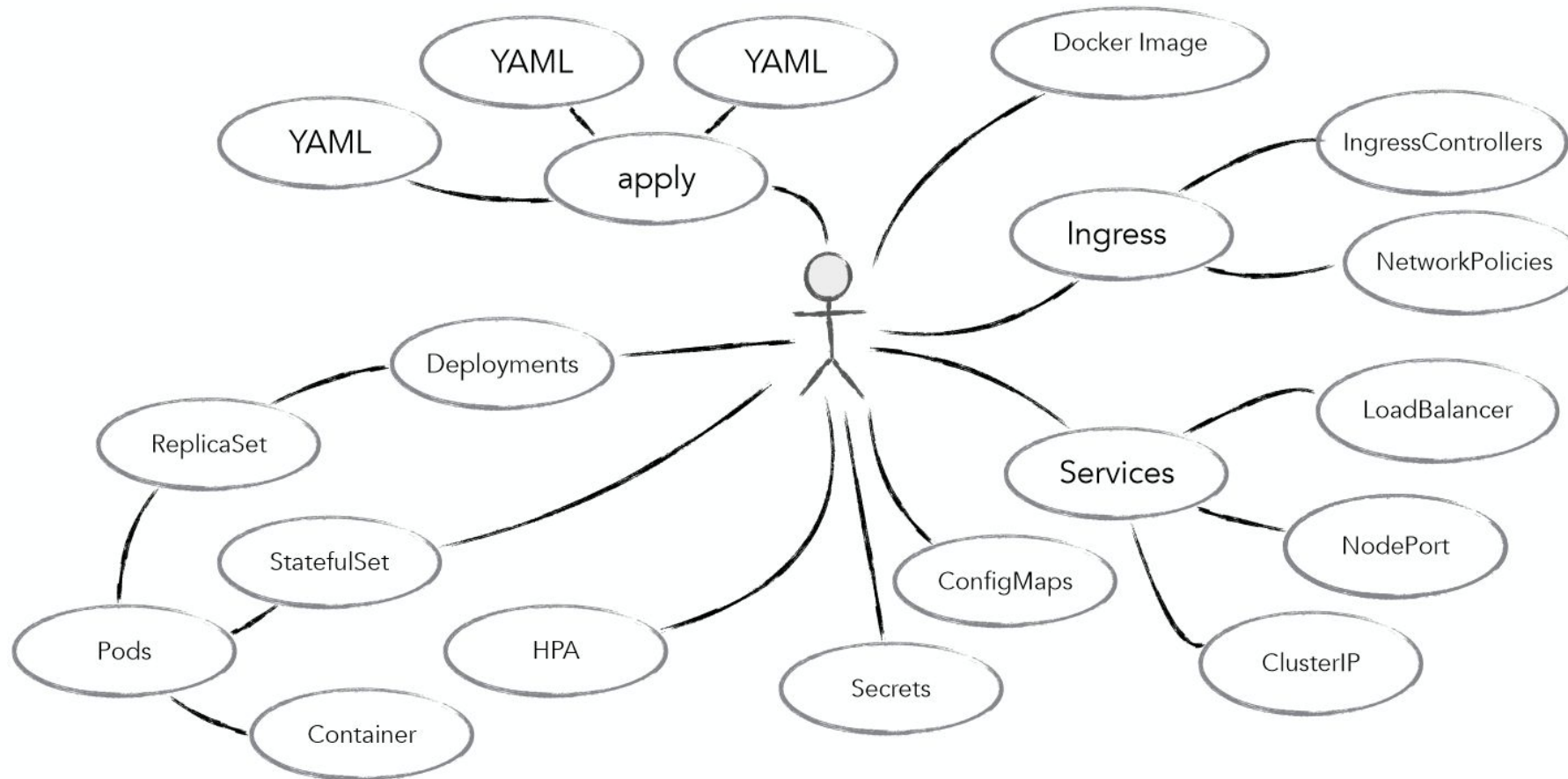
Minimal Concepts



Vergleich zu Kubernetes



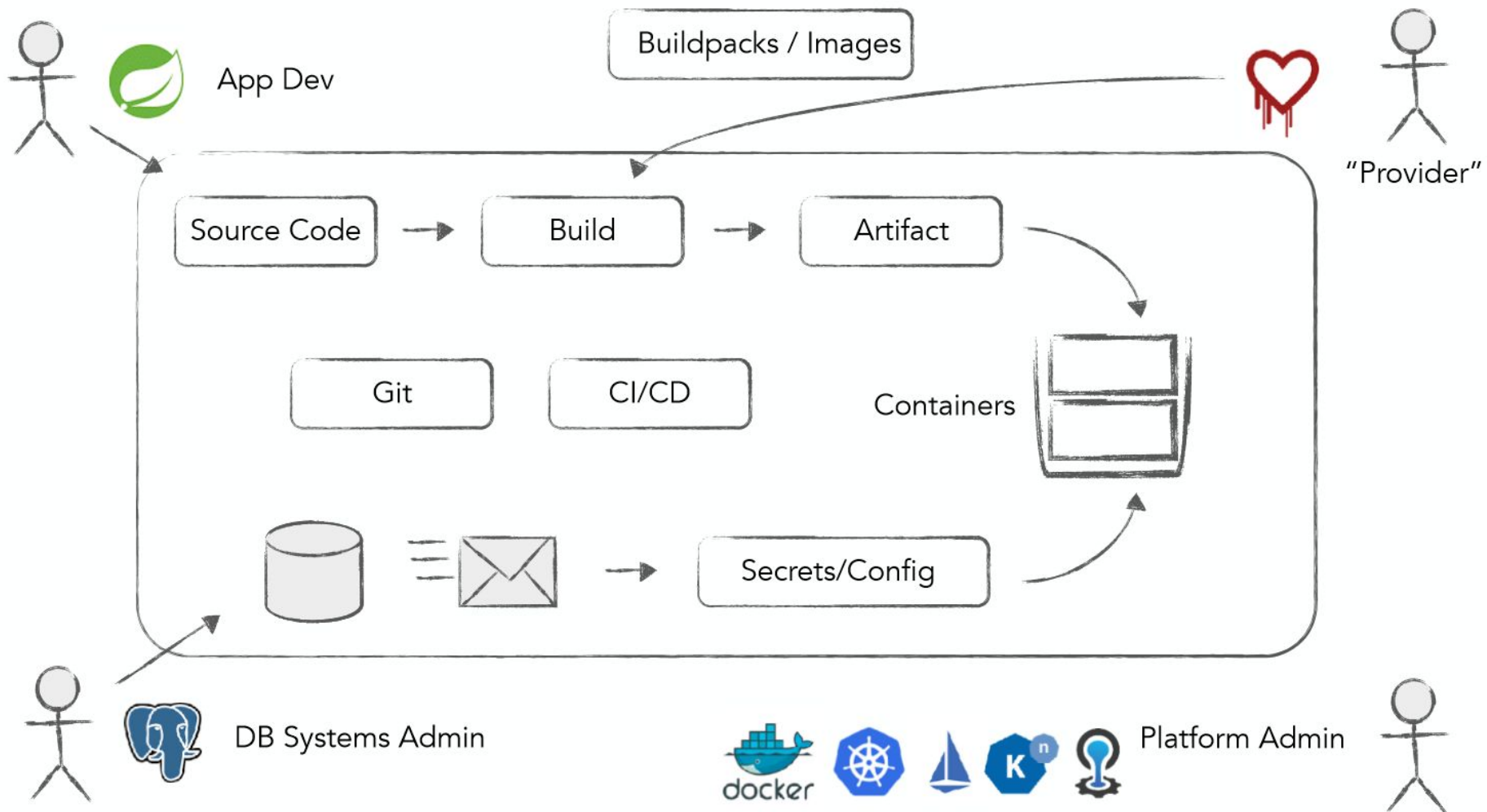
Minimal Concepts



Cloud Foundry Workflow

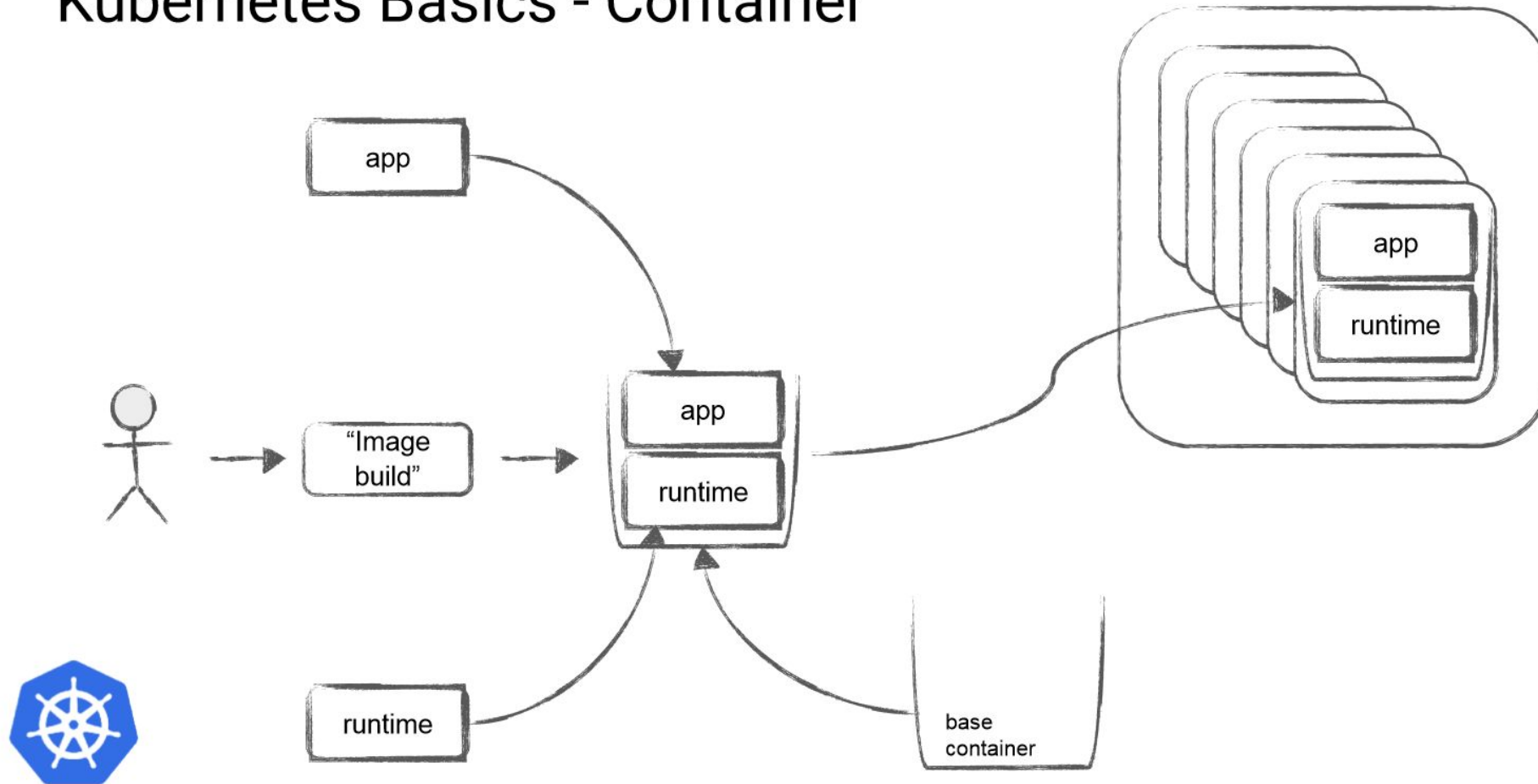


QA|WARE



Kubernetes Workflow

Kubernetes Basics - Container

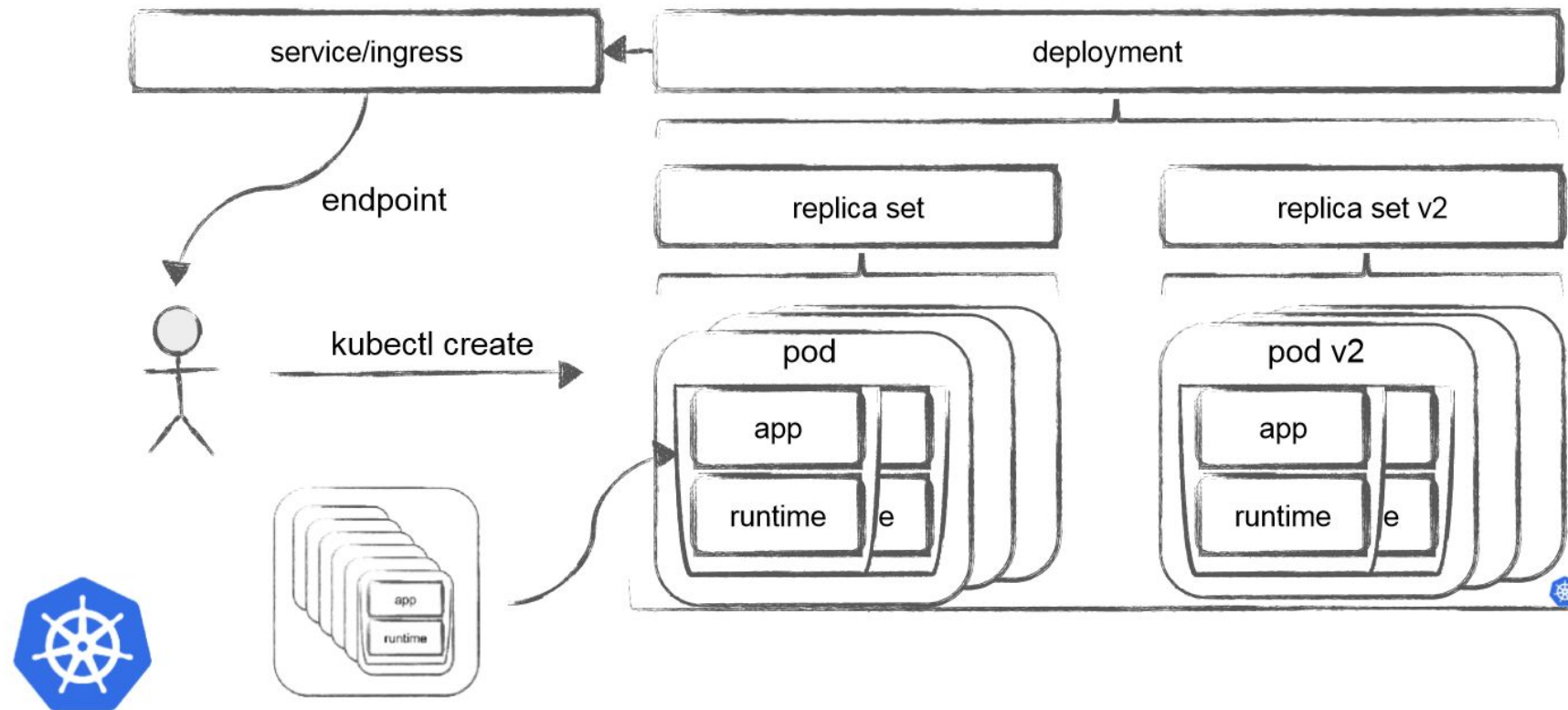


Kubernetes Workflow



QA|WARE

Kubernetes Basics - Orchestration



Beispiel: Cloud Foundry



STRATOS

Applications

Marketplace

Services

Cloud Foundry

Endpoints

Applications > go-env

SummaryInstancesRoutesLog StreamServicesVariablesEventsGitHub

Status

Deployed - Online

Instances

3 / 3

Uptime

38d 1h 11m 52s

Average

38d 1h 11m 34s

Minimum

38d 1h 10m 59s

Application Info

Memory Quota

16 MB

Disk Quota

16 MB

Created

Apr 17, 2018, 10:51:19 AM

Modified

Apr 17, 2018, 4:24:46 PM

Production

No

App State

STARTED

Package State

STAGED

Services

1

Routes

0

SSH Enabled

Yes

Cloud Foundry

Name

SCF

Organization

system

Space

admin2

Build Info

Buildpack

Go

Stack

cflinuxfs2

Deployment Info

GitHub

ef3fb48c



QA|WARE

Private PaaS

Private PaaS - Übersicht

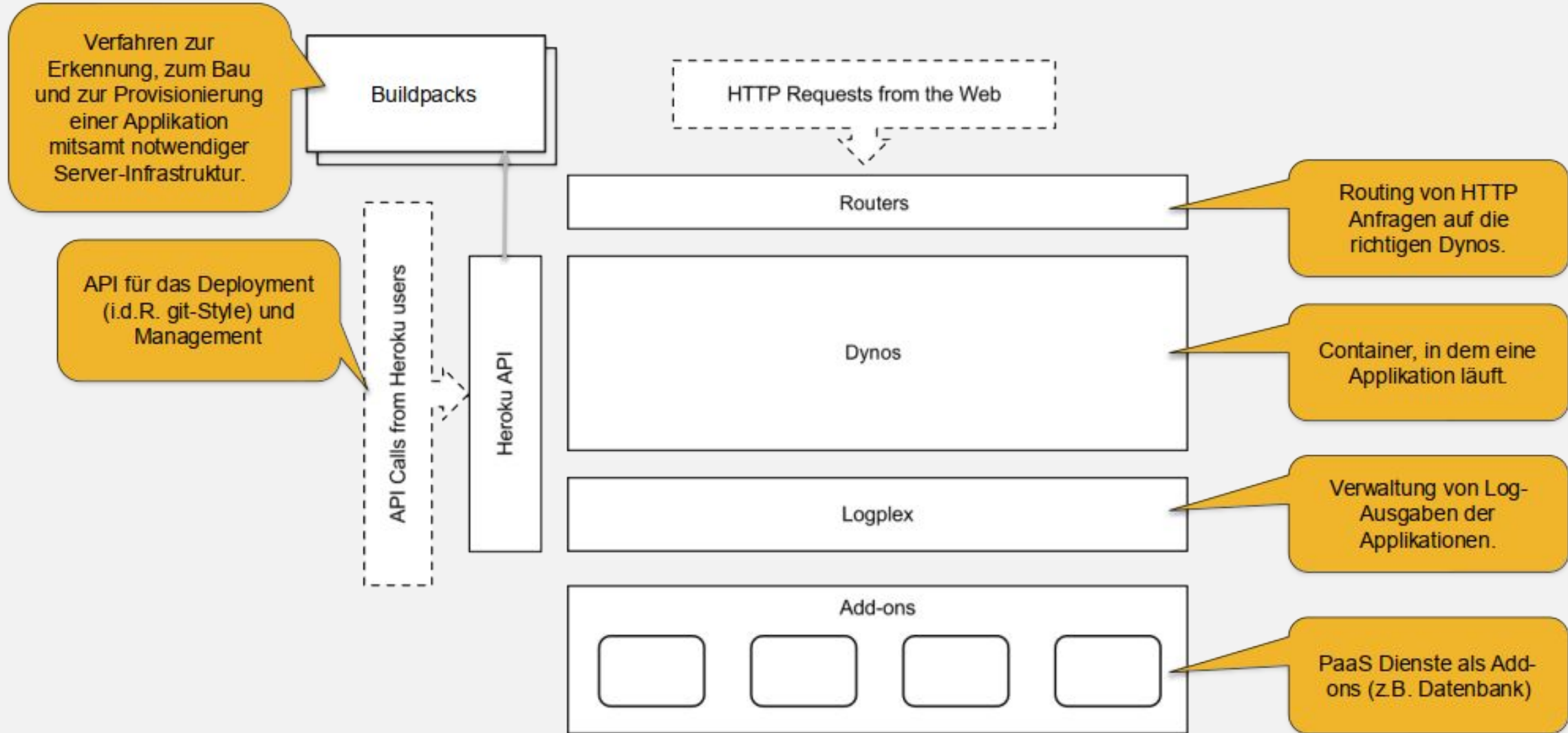
- ~~Flynn~~ (<https://github.com/flynn/flynn>, basiert auf Docker, abandoned)
- ~~DEIS~~ Hefhy (<https://github.com/teamhephy/workflow>, vergleichbar, originales Team wurde von Microsoft acquired, abandoned)
- OpenShift (<https://www.openshift.com>, PaaS mit Schwerpunkt JEE von Red Hat)
- CloudFoundry (<http://www.cloudfoundry.org>, produktionserprobte PaaS von Pivotal mit breiter Unterstützung aus der Industrie)
- ~~Stackato~~ HP Helion (Private PaaS von ActiveState, kommerziell, eingestellt).
- PaaSSTA (<https://github.com/yelp/paasta>). Open-Source, auf Basis von Mesos oder Kubernetes und Marathon, von Yelp
- ~~VAMP~~ (<http://vamp.io>). Leichtgewichtige Open-Source private PaaS ausgelegt auf Microservices. Läuft auf Basis Mesos oder Kubernetes. (abandoned)
- ~~Apollo~~ (<https://github.com/Capgemini/Apollo>). Open-Source private PaaS auf Basis Mesos von Capgemini (abandoned)
- ~~Mantl~~ (<http://mantl.io>). Open-Source private PaaS auf Basis von Mesos von Cisco (abandoned)
- Dokku (<https://github.com/dokku/dokku>, Docker-powered Mini-Heroku (in Bash))
- ...

Heroku

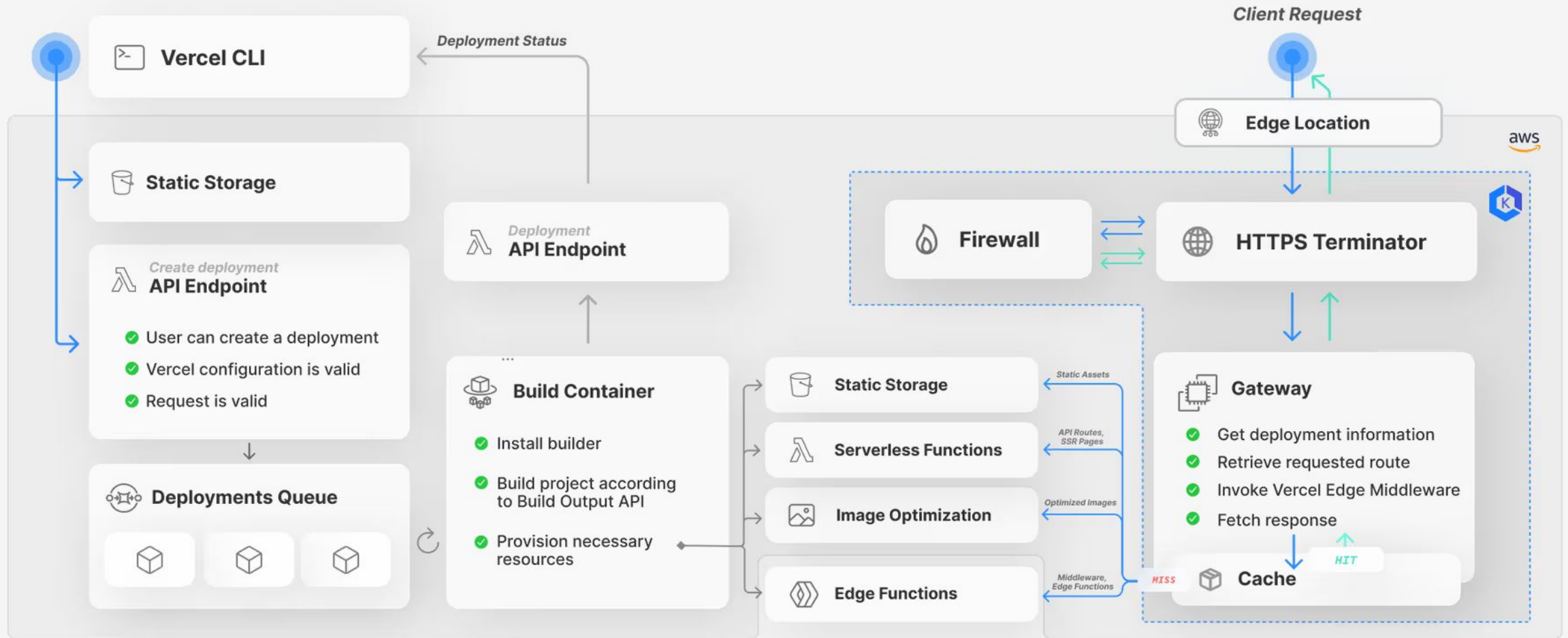
- Eine der ersten PaaS-Plattformen
- Erstes Auftreten 2007
- 2010 von Salesforce gekauft
- Initialer Fokus auf Ruby, mittlerweile wird auch Java, Node.js, Go, Scala, Clojure, Python und PHP unterstützt
- Früher kostenloses Starterangebot inklusive PostgreSQL, jetzt 5\$/Monat
- GitOps-Ansatz: Deployments werden über Git gesteuert



Architektur von PaaS - Beispiel Heroku



Architektur von PaaS - Beispiel Vercel





QAWARE

PaaS in der Public Cloud

Public PaaS: GCP Cloud Run

@PVERGADIA

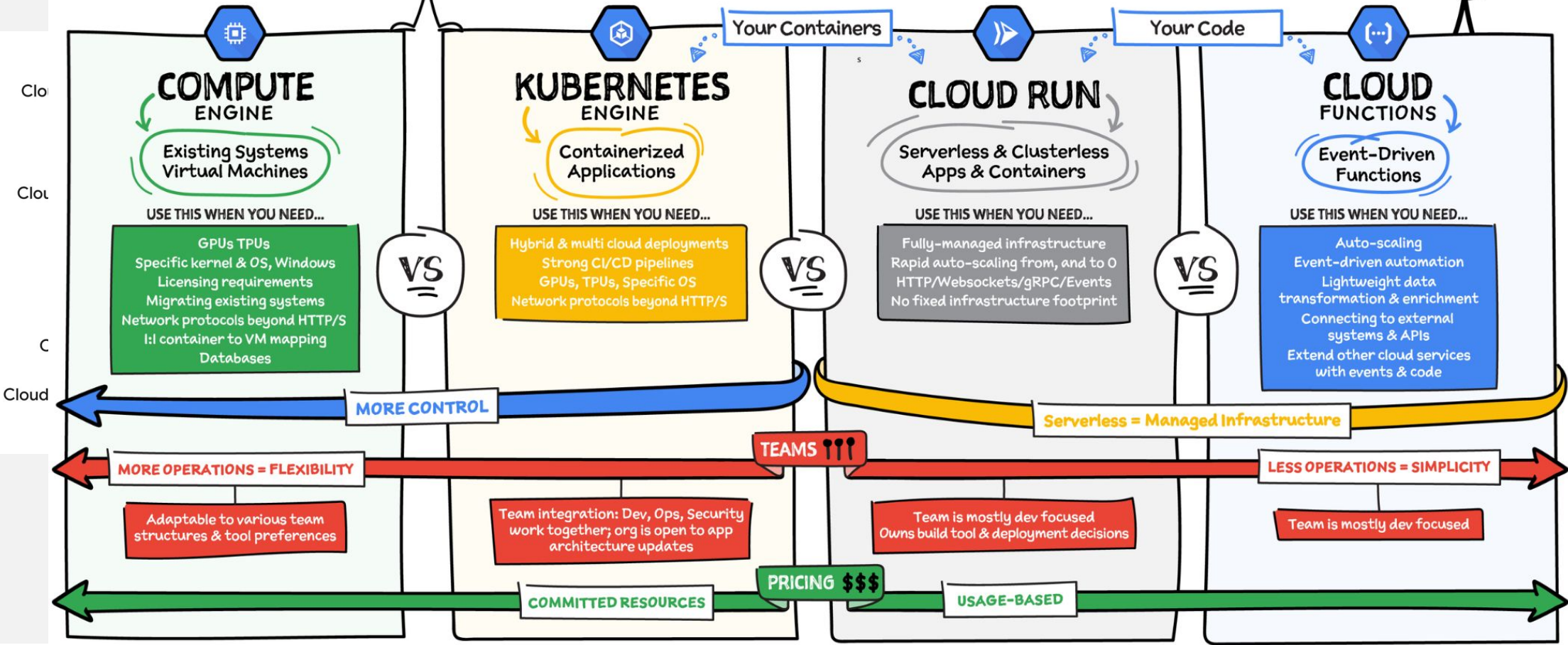


Where should I run my stuff?

IT DEPENDS...

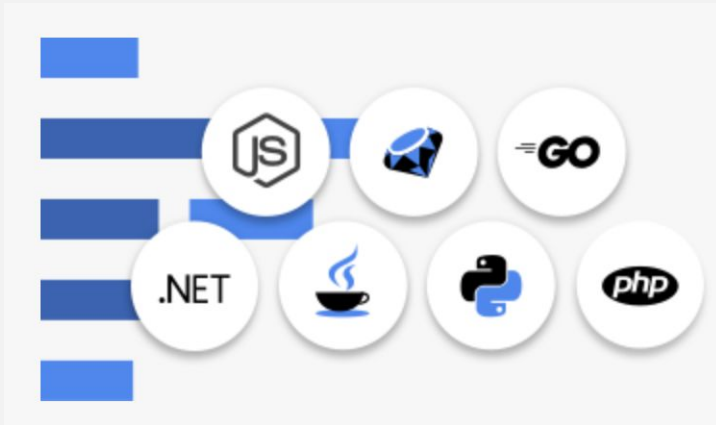


PRO TIP: YOU CAN USE THEM TOGETHER



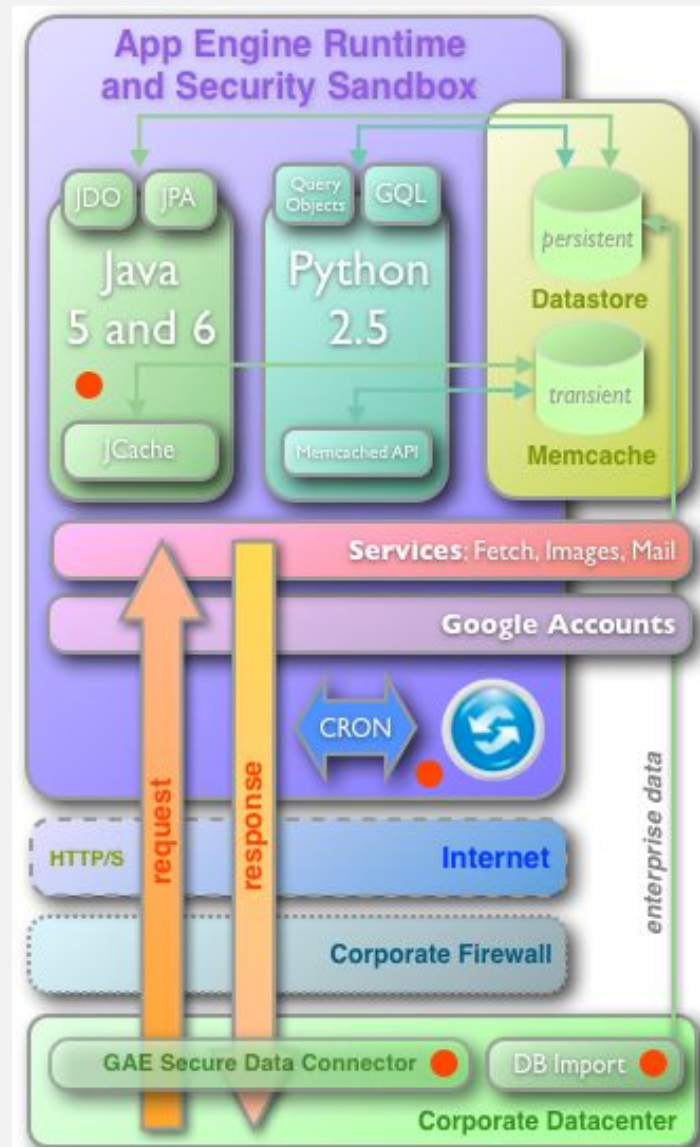
Google App Engine

- Die Google App Engine (GAE) ist das PaaS-Angebot von Google.
- Anwendungen laufen innerhalb der Google Infrastruktur.
- Der Betrieb der Anwendungen ist innerhalb bestimmter Quoten kostenfrei. Danach fallen Kosten u.A. auf Basis von Service-Aufrufen, Storage-Volumen und real genutzten CPU-Sekunden an.
- Unterstützte Sprachen:



- Integrationen in alle gängigen IDEs stehen zur Verfügung
- (Eclipse, IntelliJ, Netbeans).

Google App Engine im Überblick



From <http://blogs.zdnet.com/Hinchcliffe>

Google App Engine API (1/2)

Datastore

- Persistenter Speicher, realisiert als Key/Value-Datenbank.
- Transaktionen sind atomar. Schreibvorgänge sind stark konsistent. Abfragen sind eventuell konsistent.
- Definition, Abfrage und Manipulation von Daten erfolgt über eine eigene Sprache, die GQL (Google Query Language, nah an SQL).
- Als High-Level API sind die JDO und JPA APIs verfügbar. Diese sind im Rahmen von Java/JEE standardisiert. Die API wird durch das DataNucleus-Framework implementiert.

Memcache

- Hochperformanter temporärer Datenspeicher im Hauptspeicher (In-Memory Data-Grid).
- Jeder Eintrag wird mit einem eindeutigen Schlüssel abgelegt.
- Jeder Eintrag ist auf 1 MB beschränkt.
- Es wird eine Verfallszeit in Sekunden angegeben, wann der Eintrag aus dem Memcache entfernt werden soll.
- Daten werden je nach Auslastung des Memcache auch bereits früher verdrängt.
- Als High-Level API ist die JCache API verfügbar.

Google App Engine API (2/2)

URL Fetch

- Zugriff auf Inhalte im Internet.
- Unterstützte Methoden: GET, POST, PUT, DELETE und HEADER.
- Es darf auf Ports in den Bereichen 80-90, 440-450 und 1024-65535 zugegriffen werden.
- Anfragen und Antworten sind auf jeweils 1 MB beschränkt.

Users

- Anbindung eines Single-Sign-On Systems.
- Es werden Google Accounts und OpenID Accounts unterstützt.
- Als High-Level-API wird JAAS genutzt.

XMPP

- Nachrichten können an jedes XMPP-kompatibles Nachrichtensystem gesendet und von diesem empfangen werden.
- Jede Anwendung besitzt einen eindeutigen XMPP-Benutzernamen.

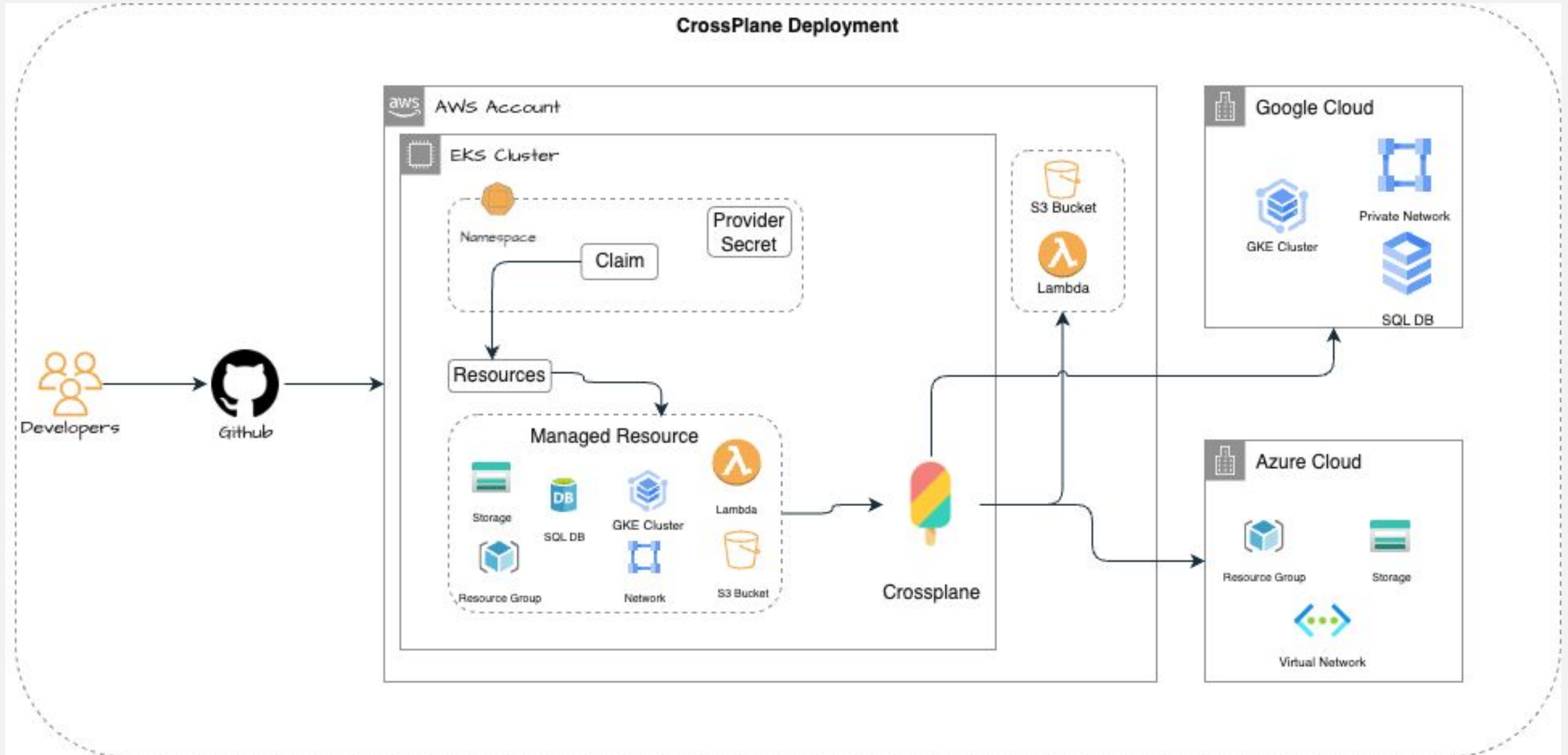
- [App Identity](#)
- [Blobstore](#)
- [Google Cloud Storage](#)
- [Capabilities](#)
- [Channel](#)
- [Conversion](#)
- [Images](#)
- [Mail](#)
- [Memcache](#)
- [Multitenancy](#)
- [OAuth](#)
- [Prospective Search](#)
- [Search](#)
- [Task Queues](#)
- [URL Fetch](#)
- [Users](#)
- [XMPP](#)



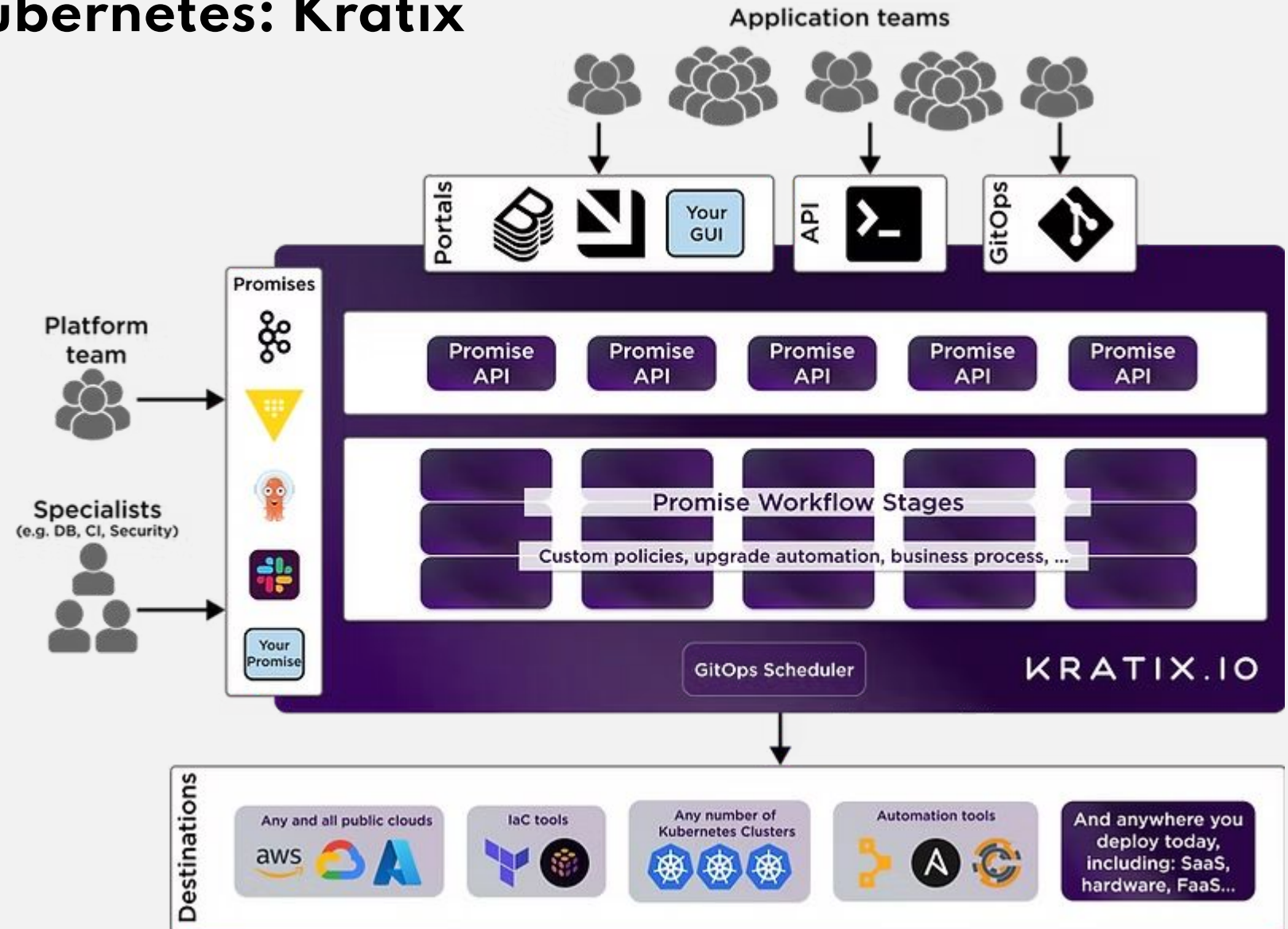
QAWARE

PaaS Trends

PaaS-ification von Kubernetes: Crossplane



PaaS-ification von Kubernetes: Kratix



No-Code PaaS über AI

I'm Amazon Q, your AI assistant. Ask me anything to start a conversation. I'll give you answers using information from your company. Let's get started!

Draft a press release and a blog

Summarize key trends from our sales pipeline

Create an app to generate our weekly newsletter

Create a password generator in python

To create a password generator, I would:

- Import the random and string modules to help generate random characters
- Define a generate_password function that takes in a length parameter and chooses characters from an approved set
- Call the function with a length of 10 and print the result

Would you like me to write the necessary code?

`</>` Write code



QA|WARE

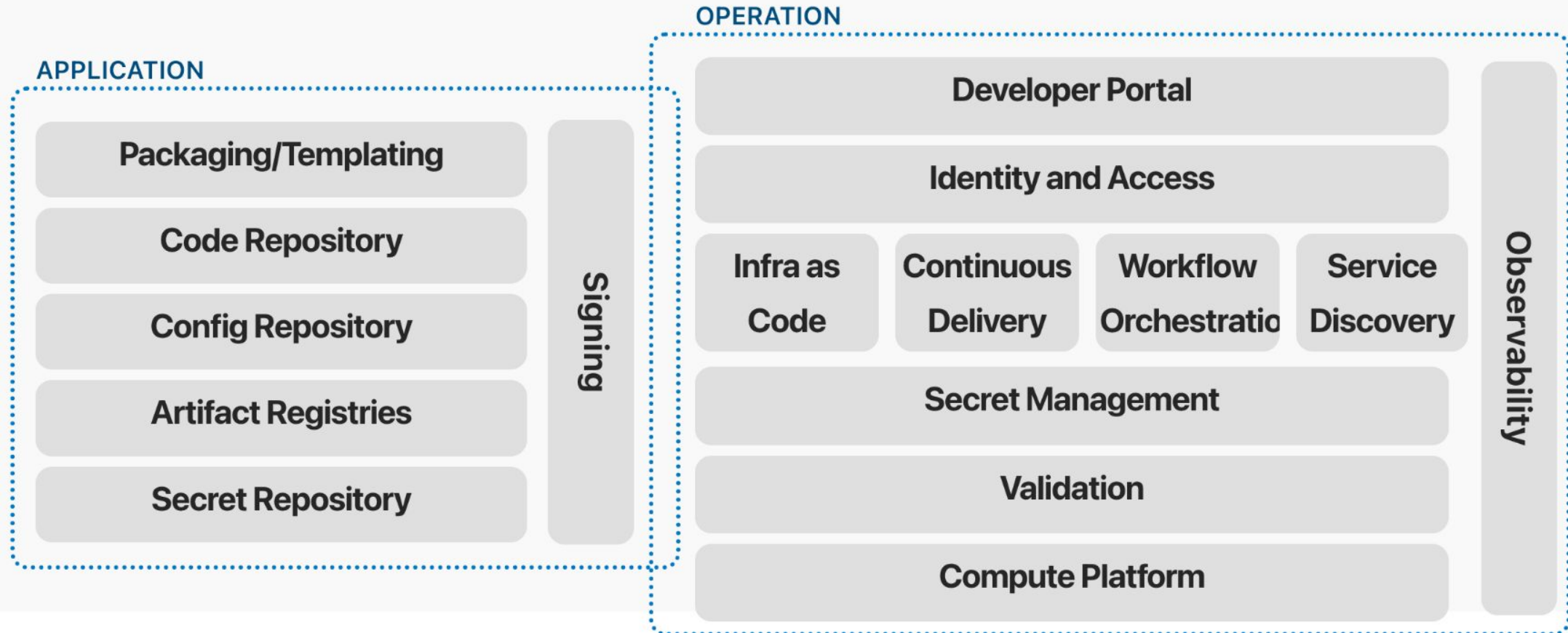
Internal Development Platforms

CNOE: Cloud Native Operational Excellence

IDP Referenzimplementierung



QA|WARE

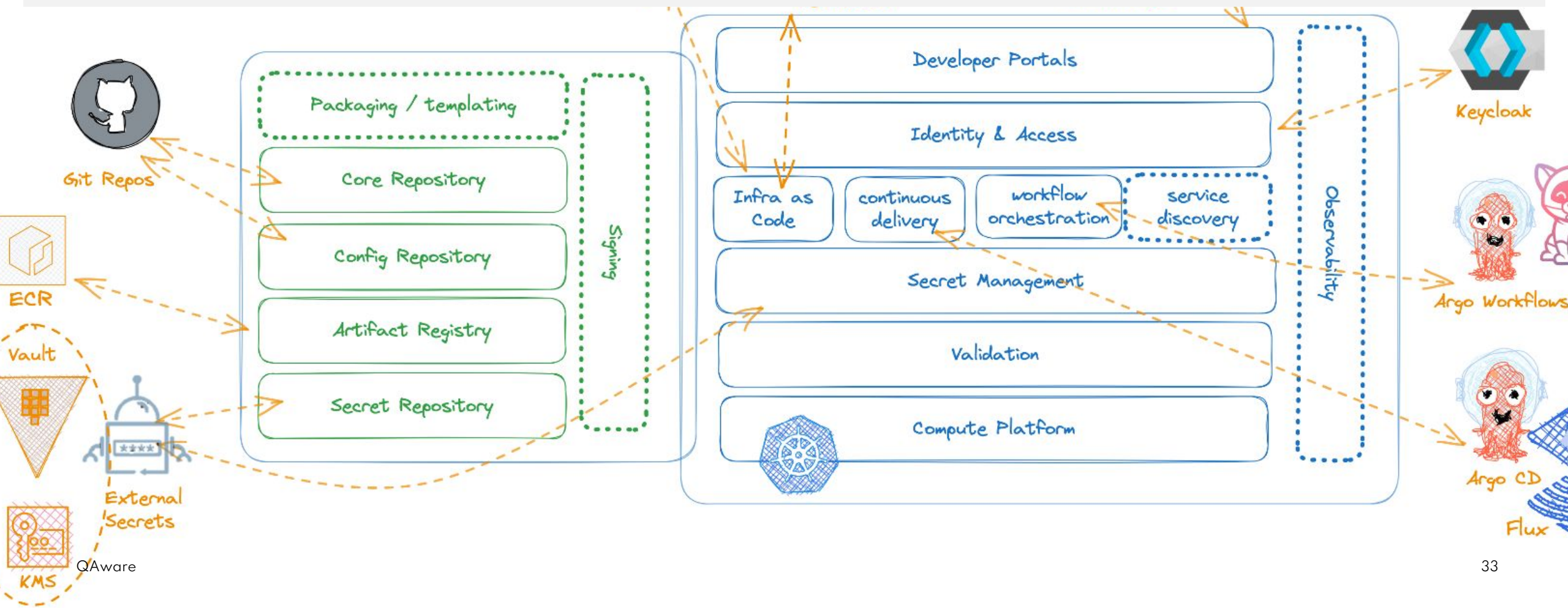


CNOE: Cloud Native Operational Excellence

IDP Referenzimplementierung




QA|WARE



Backstage als IDP-Enabler



QA|WARE

 Backstage

🔍 Search

🏠 Home

📁 Catalog

⚙️ APIs

📄 Docs

🗨️ Explore

📊 Tech Radar

💰 Cost Insights

🔗 GraphQL

⚙️ Settings

Backstage Catalog

Kind

Component

Type

all

PERSONAL

⚙️ Owned 0

★ Starred 0

BACKSTAGE

All 15

OWNER

All components (15)

Filter

NAME	SYSTEM	OWNER	TYPE	LIFECYCLE	DESCRIPTION	TAGS	ACTIONS
🔗 artist-lookup	📁 artist-engagement-portal	👤 team-a	service	experimental	Artist Lookup	java data	🔗 ✎️ ☆
🔗 backstage		👤 cncf	library	experimental	Backstage is an...		🔗 ✎️ ☆
🔗 backstage-demo		👤 backstage/mainainers	website	experimental	An example...		🔗 ✎️ ☆
🔗 petstore		👤 Team C	service	experimental	[The...		🔗 ✎️ ☆
🔗 playback-order	📁 audio-playback	👤 Guest User	service	production	Playback Order	java playback	🔗 ✎️ ☆
🔗 playback-sdk	📁 audio-playback	👤 Team C	library	experimental	Audio and video...		🔗 ✎️ ☆
🔗 podcast-api	📁 podcast	👤 Team B	service	experimental	Podcast API	java	🔗 ✎️ ☆
🔗 queue-proxy	📁 podcast	👤 Team B	website	production	Queue Proxy	go website	🔗 ✎️ ☆
🔗 searcher		👤 Guest User	service	production	Searcher	go	🔗 ✎️ ☆

Backstage als IDP-Enabler



QAWARE

Create a New Component | Temp | x

localhost:3000/create?filters%5Bkind%5D=template&filters%5Buser%5D=all

Backstage

Search

Home

APIs

Docs

Create...

Tech Radar

Create a New Component

Create new software components using standard templates

Available Templates

Search

PERSONAL

Starred 0

MY COMPANY

All 3

CATEGORIES

TAGS

Templates

documentation

Documentation Template

DESCRIPTION

Create a new standalone documentation project

OWNER

backstage/techdocs-core

TAGS

recommended techdocs mkdocs

CHOOSE

website

React SSR Template

DESCRIPTION

Create a website powered with Next.js

OWNER

web@example.com

TAGS

recommended react

CHOOSE

service

Spring Boot gRPC Service

DESCRIPTION

Create a simple microservice using gRPC and Spring Boot Java

OWNER

service@example.com

TAGS

recommended java grpc

CHOOSE

IDP-Komponenten: Humanitec: “Score.yaml”



```
score.yaml
apiVersion: score.dev/v1b1

metadata:
  name: python-service

containers:
  python-service:
    image: python
    variables:
      CONNECTION_STRING: postgresql://${resources.db.user}:${resources.db.password}@${resources.db.host}:${resources.db.port}

resources:
  db:
    type: postgres
  storage:
    type: s3
  dns:
    type: dns
```

