TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Vorlesung „Service and Cloud Computing"

3. Microservices

Dr.-Ing. Iris Braun

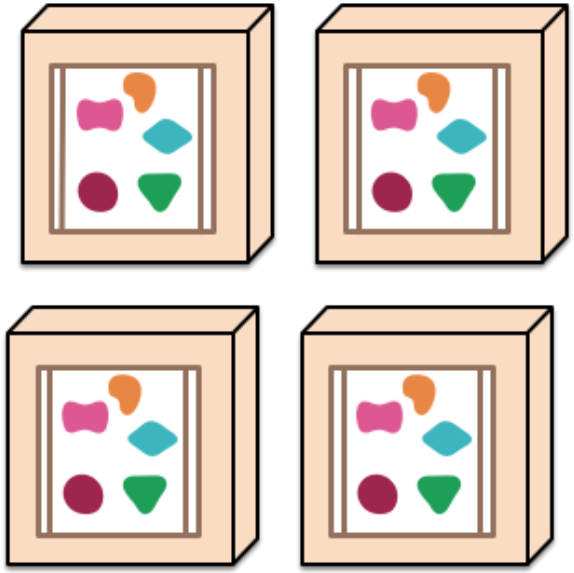
Gliederung

- Microservices
  - Architektur
  - Entwicklung
- DevOps, Continous Delivery
- Cloud Native

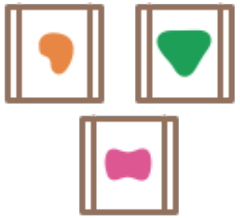
Monolith vs. Microservices

A monolithic application puts all its functionality into a single process...

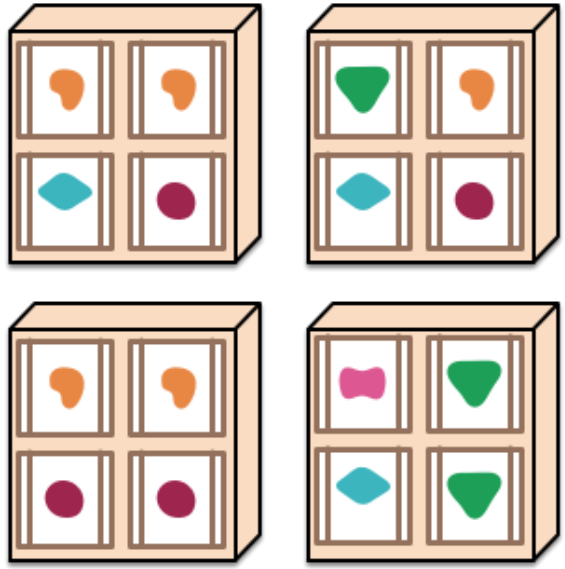
... and scales by replicating the monolith on multiple servers



A microservices architecture puts each element of functionality into a separate service...



... and scales by distributing these services across servers, replicating as needed.

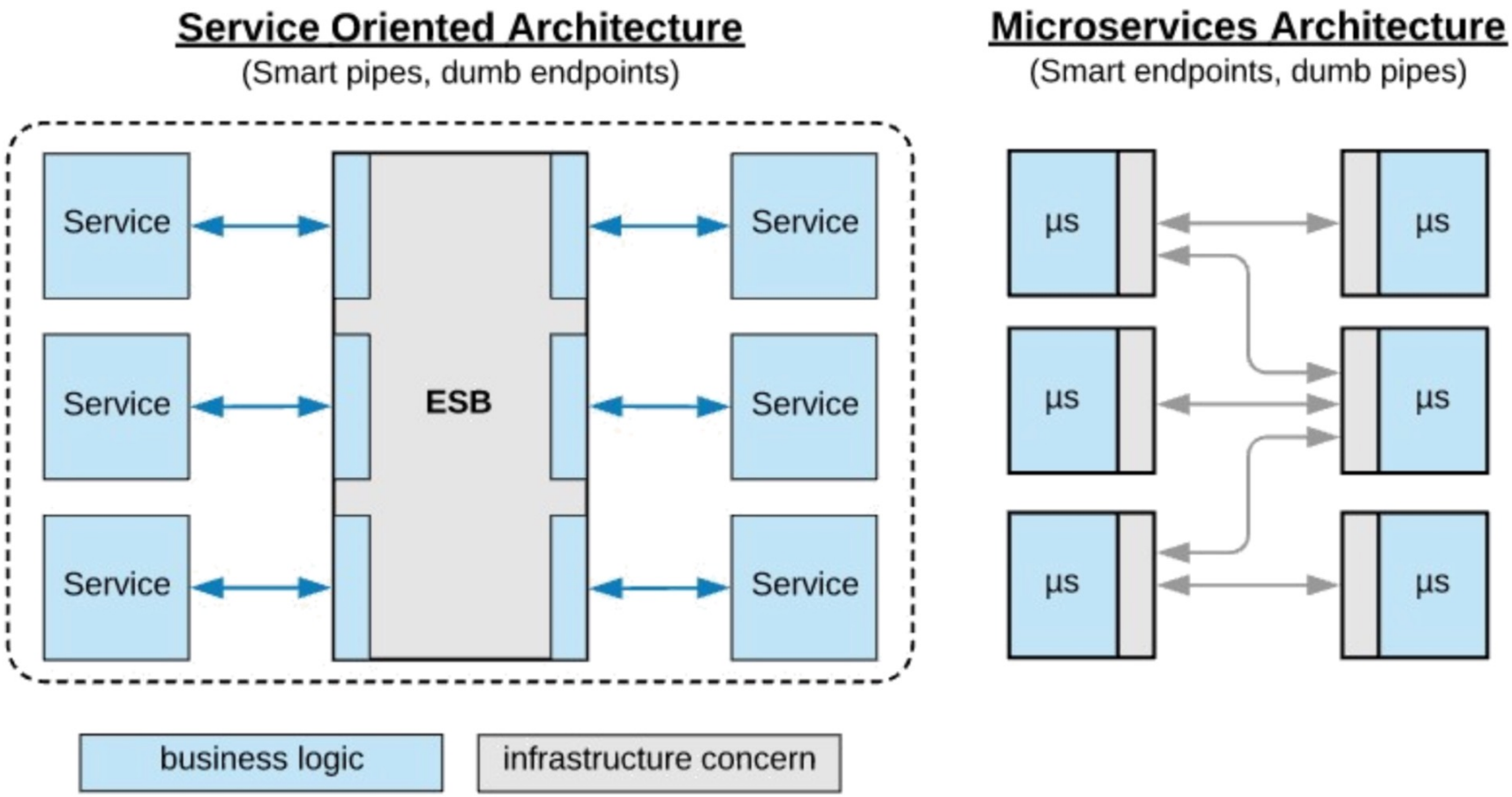


[1]

- neues Paradigma der Software-Entwicklung
- agile Softwareentwicklung in vielen Teams erfordert kleine Anwendungspakete mit möglichst wenig Abhängigkeiten
- Teams werden nicht nach Schichten geschnitten, sondern nach Features. Sie entwickeln voneinander unabhängig komplette Features, die von der UI bis zur Datenhaltung alles beinhalten.
- keine monolithische Software, sondern viele unabhängige Services, die dann in Cloud-Infrastruktur verteilt werden können

- Microservices teilen sich keinen Code und haben keine gemeinsame Datenhaltung („**Shared-Nothing**"-Leitbild)
- Kommunikation über ein gemeinsames Protokoll (z.B. über REST)
- Definition einer simplen Grundarchitektur, in die die konkreten Dienste verschiedener Teams unabhängig voneinander eingebettet werden können (getrennt deploybare Einheiten, z.B. mit Docker)

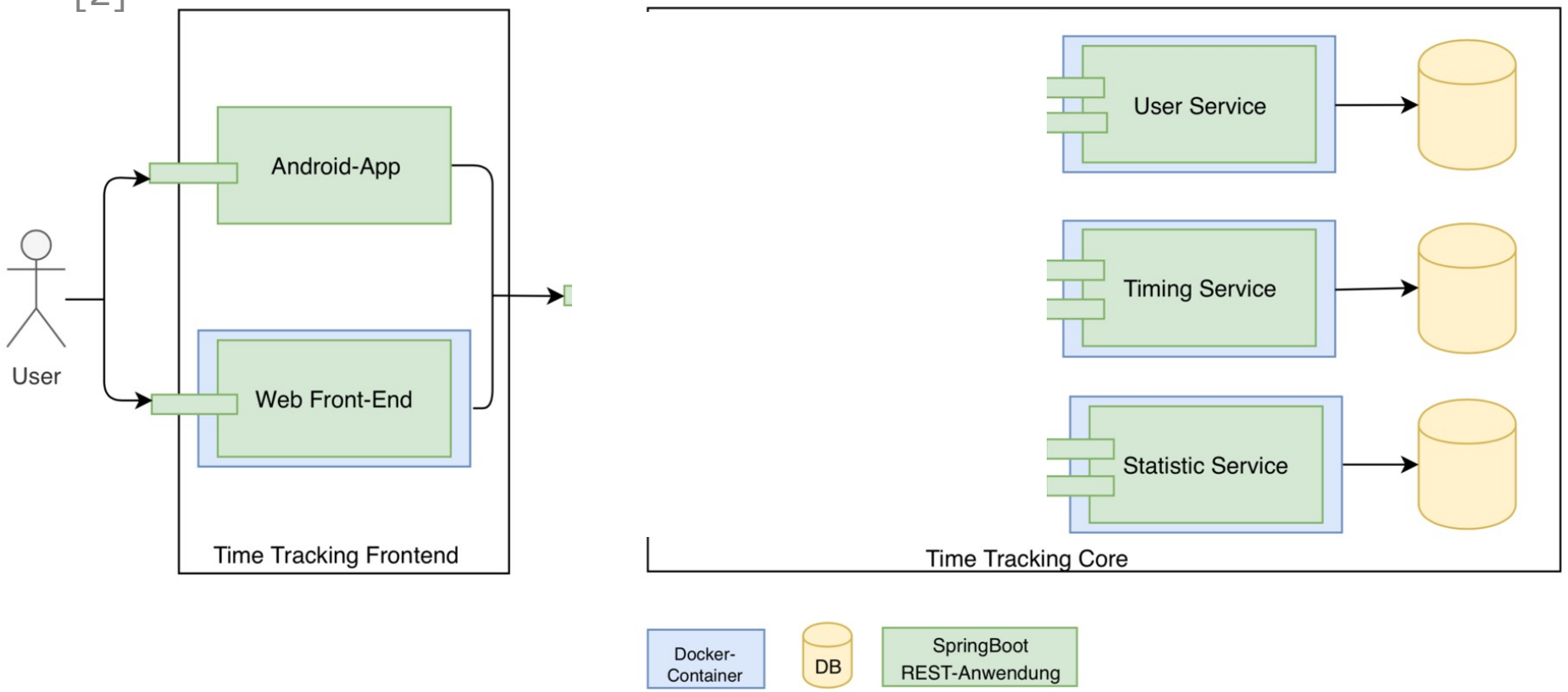
klassische SOA vs. Microservices



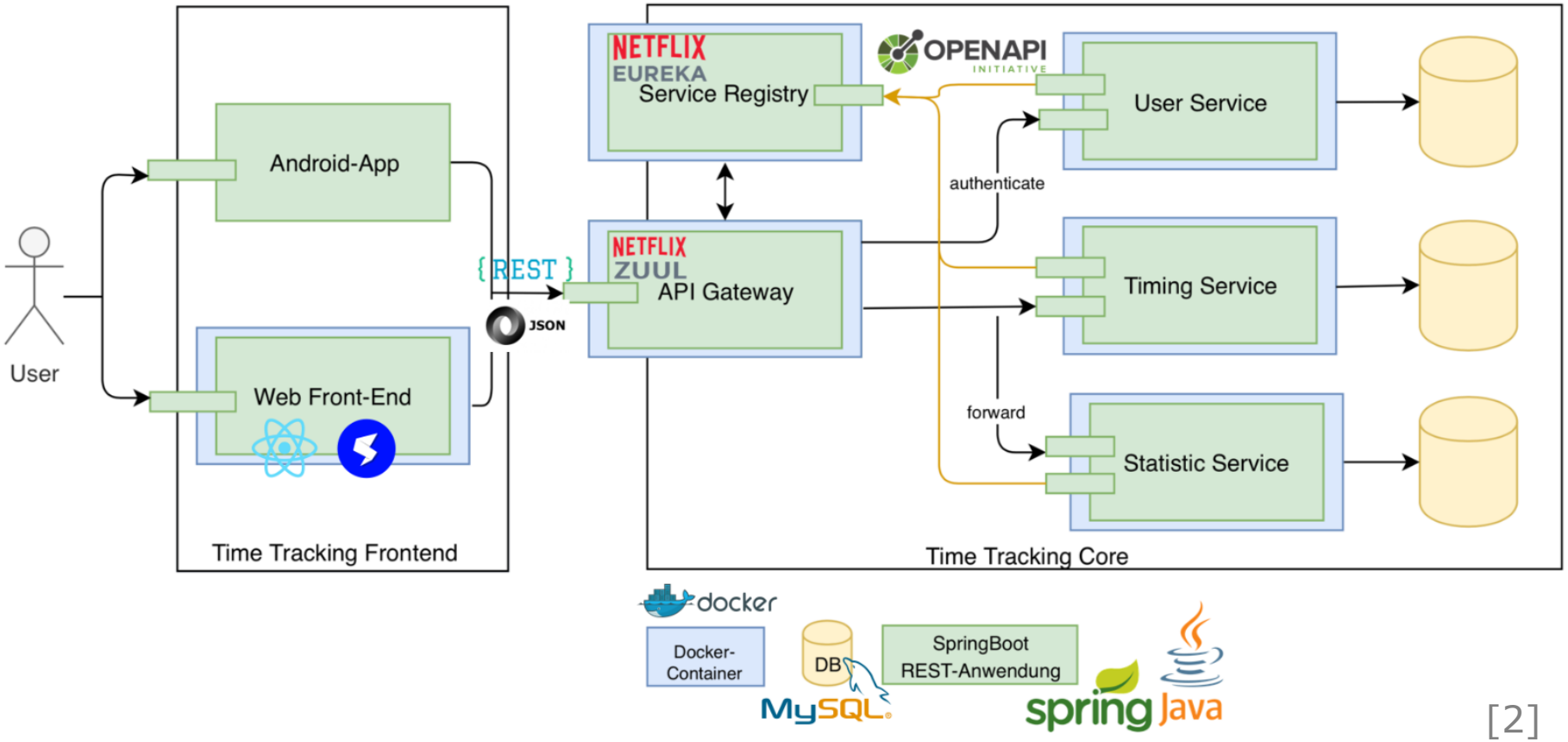
[6]

TimeTracker: Example Architecture of a Microservice-based application

[2]



Mapping of technologies onto concepts



[2]

Netflix Spring Cloud

- Technologie Stack für Microservices von Netflix entwickelt
- kann mit **Spring** verwendet werden, um Microservices in Java zu entwickeln
- Konfiguration via YAML Files

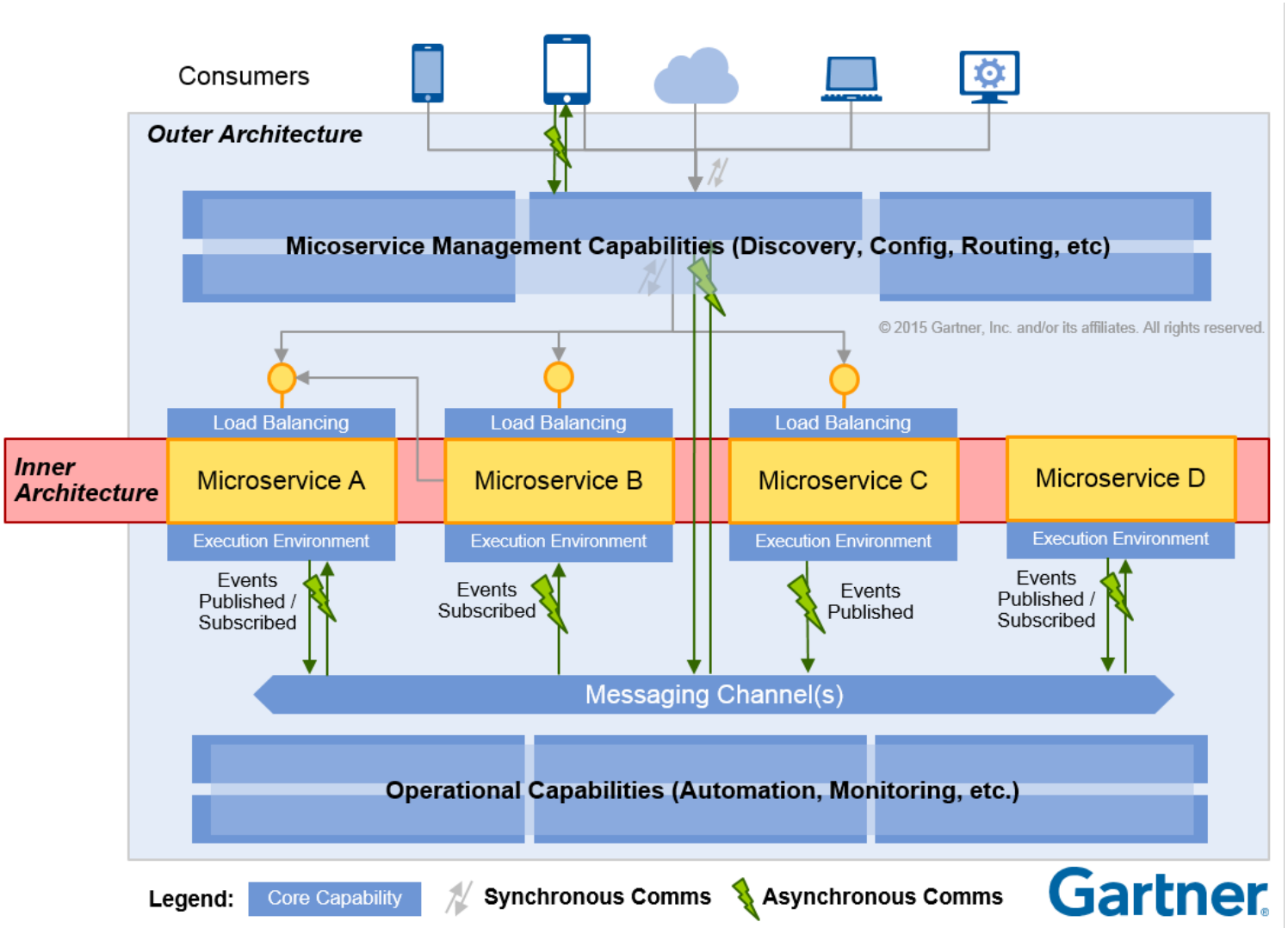
Eureka

- arbeitet als **Service Registry**
- Dienste benötigen die HTTP Adresse des Registers, um sich zu registrieren

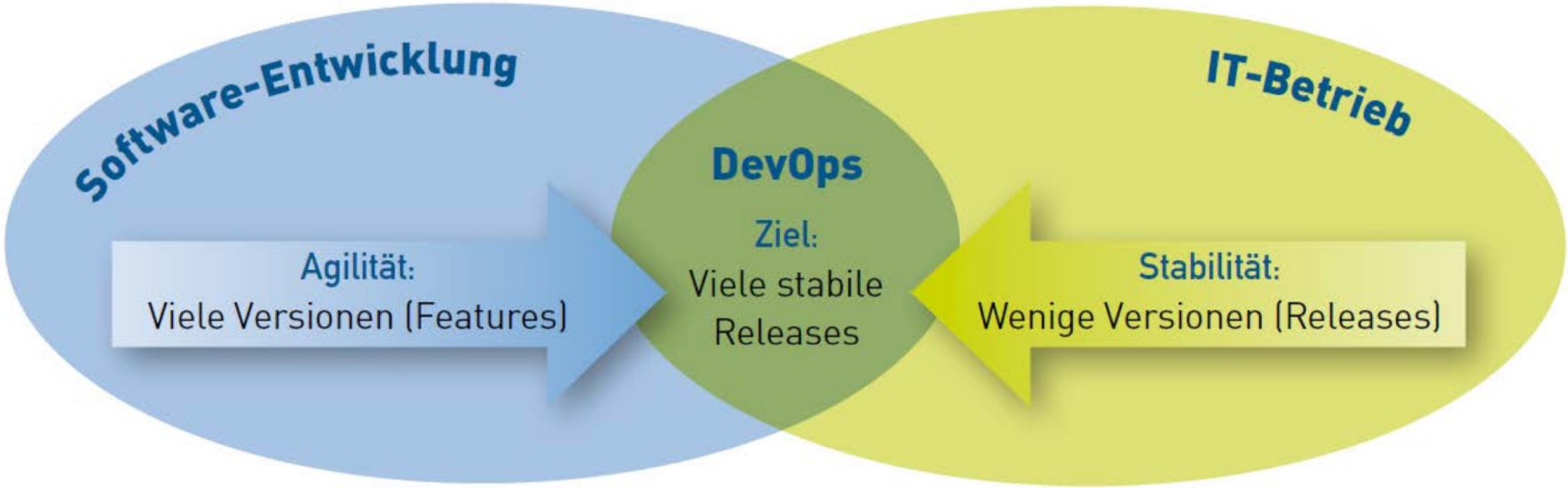
Zuul

- arbeitet als **API-Gateway / Reverse Proxy**
- übernimmt das **Load Balancing** zwischen Service-Instanzen
- automatisches **Mapping der Pfade zu den Microservices**
- fragt bei Registry nach den verfügbaren Dienstens an
- **angepasste Routen** können in application.yml definiert werden

Microservices Architektur am Bsp. von NetFlix

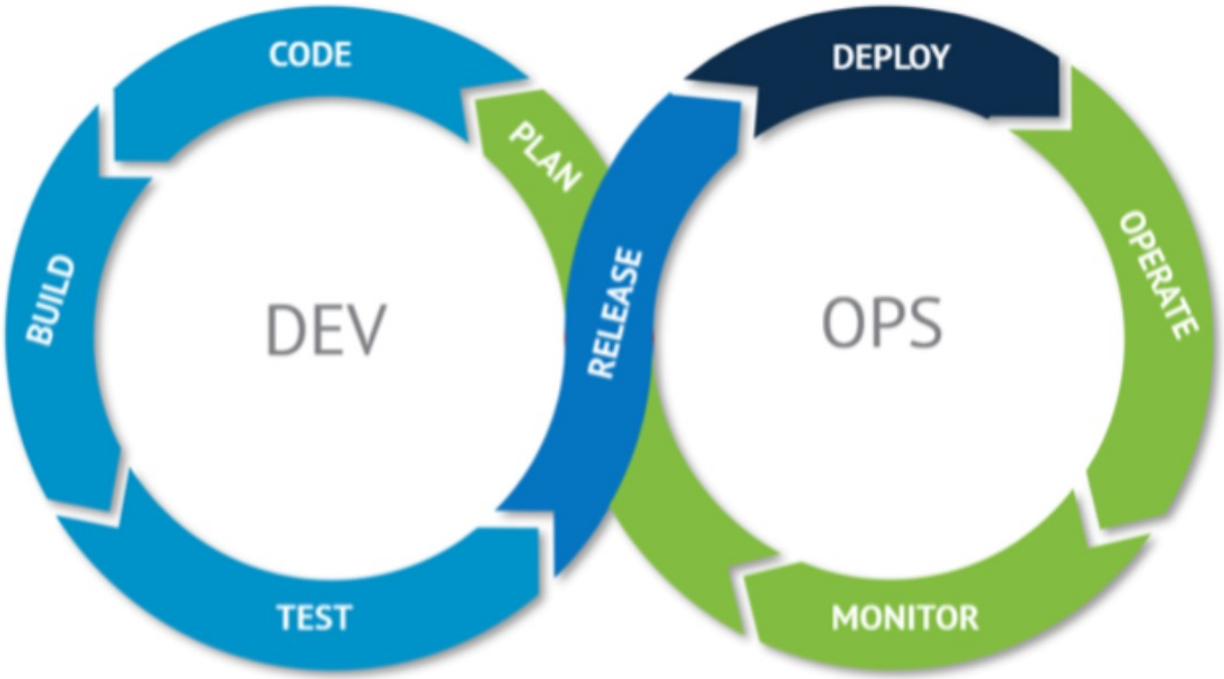


DevOps - Begriffsdefinition



- Mit DevOps sollen die **Qualität** der Software, die **Geschwindigkeit** der Entwicklung und der Auslieferung sowie das **Miteinander** der beteiligten Teams verbessert werden
- Entwicklung einer Kultur der (agilen) Zusammenarbeit zwischen Entwicklungsabteilung (Dev) und Systembetrieb (Ops)
- Qualitätssicherung und Effizienzsteigerung durch Automatisierung von Entwicklungs- und Betriebsaufgaben [3]

DevOps und Continous Deployment



[4]

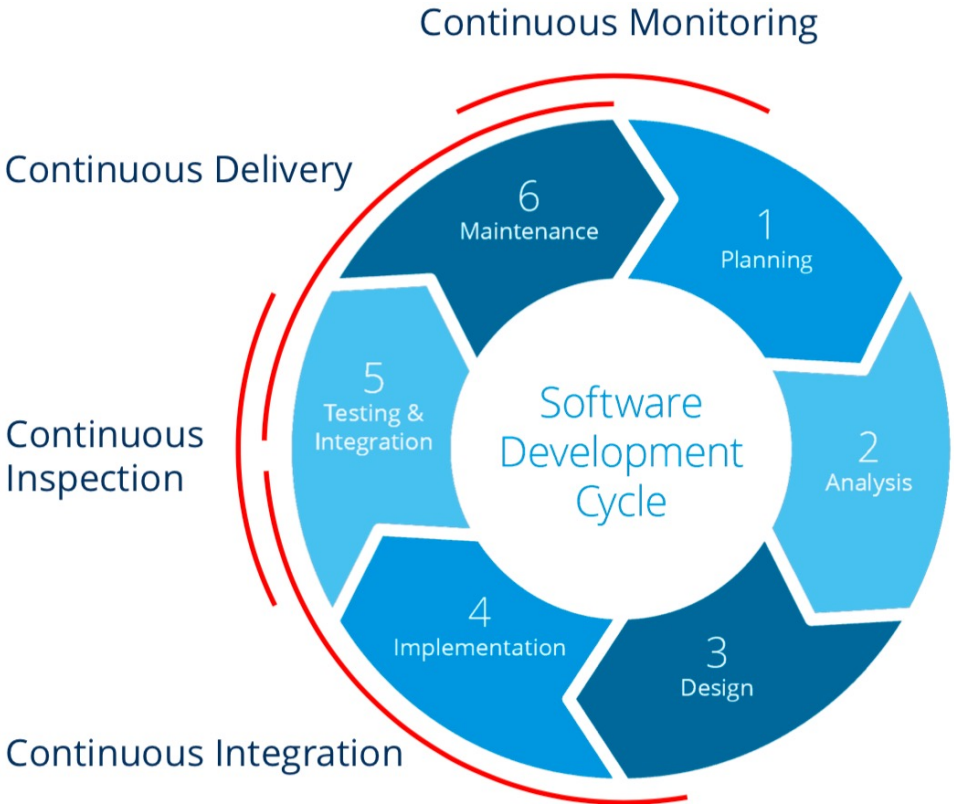
DevOps - Maßnahmen

Automatisierung ist der Schlüssel zum DevOps-Erfolg

- automatisierter Bau von Systemen aus dem **Versionsmanagement** (z.B. Git)
- automatisierte Code-Analysen und Ausführung von Unit-, Integrations- und Systemtests (**test-getriebene Entwicklung**)
- automatisierte Installation in Test- und Produktiv-Umgebungen (**Deployment**)
- **Lasttests** für Verfügbarkeit und Performance (z.B. mit jMeter)
- kontinuierliches **Monitoring**, um Fehler, Ausfälle und Performance-Abfall schnell zu bemerken (z.B. Prometheus, Grafana)

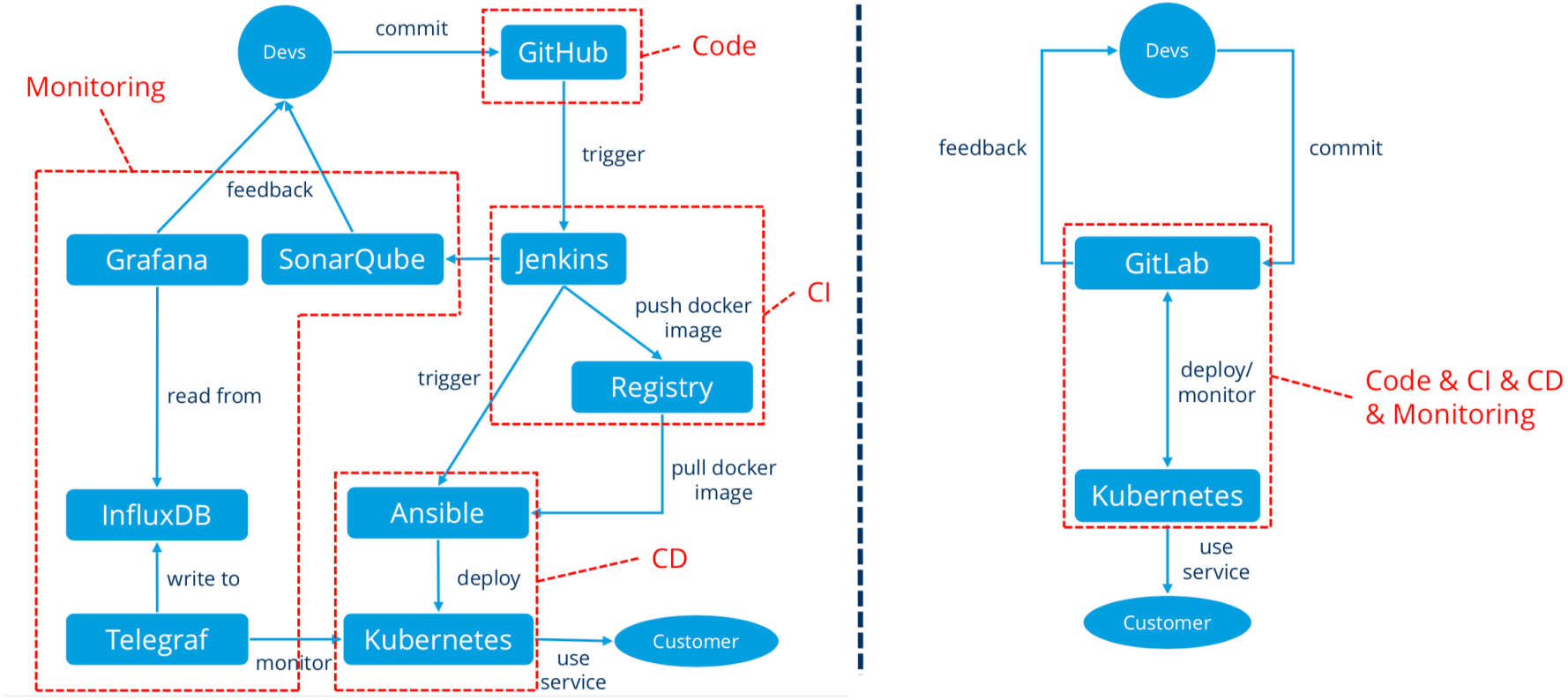
Continuous Everything

- Continuous Integration – CI:
  - Automatisches Bauen von Artefakten
  - Automatisches ausführen von Unit- und Integrationstests
- Continuous Delivery – CD:
  - Automatisches deployen getesteter Artefakte
- Continuous Inspection:
  - Automatisches analysieren des Codes auf Vulnerabilities und Codequalität
- Continuous Monitoring:
  - Automatisches sammeln von Metriken



Toolvielfalt

CI/CD Pipelines



Vergleich der Ansätze

Multitoolpipeline

Benötigte Dateien – IaC:

- Dockerfile
- Jenkinsfile
- Ansible Inventory
- Ansible Playbook
- Allerlei Konfigurationen

Vorteile:

- Quasi endlos erweiterbar
- Teilweise großer Community support

Nachteile:

- Hoher Wartungsaufwand
- Viel Einarbeitung

GitLab Pipeline

Benötigte Dateien - IaC:

Mit AutoDevOps:

- nichts

Ohne AutoDevOps

- gitlab-ci.yml

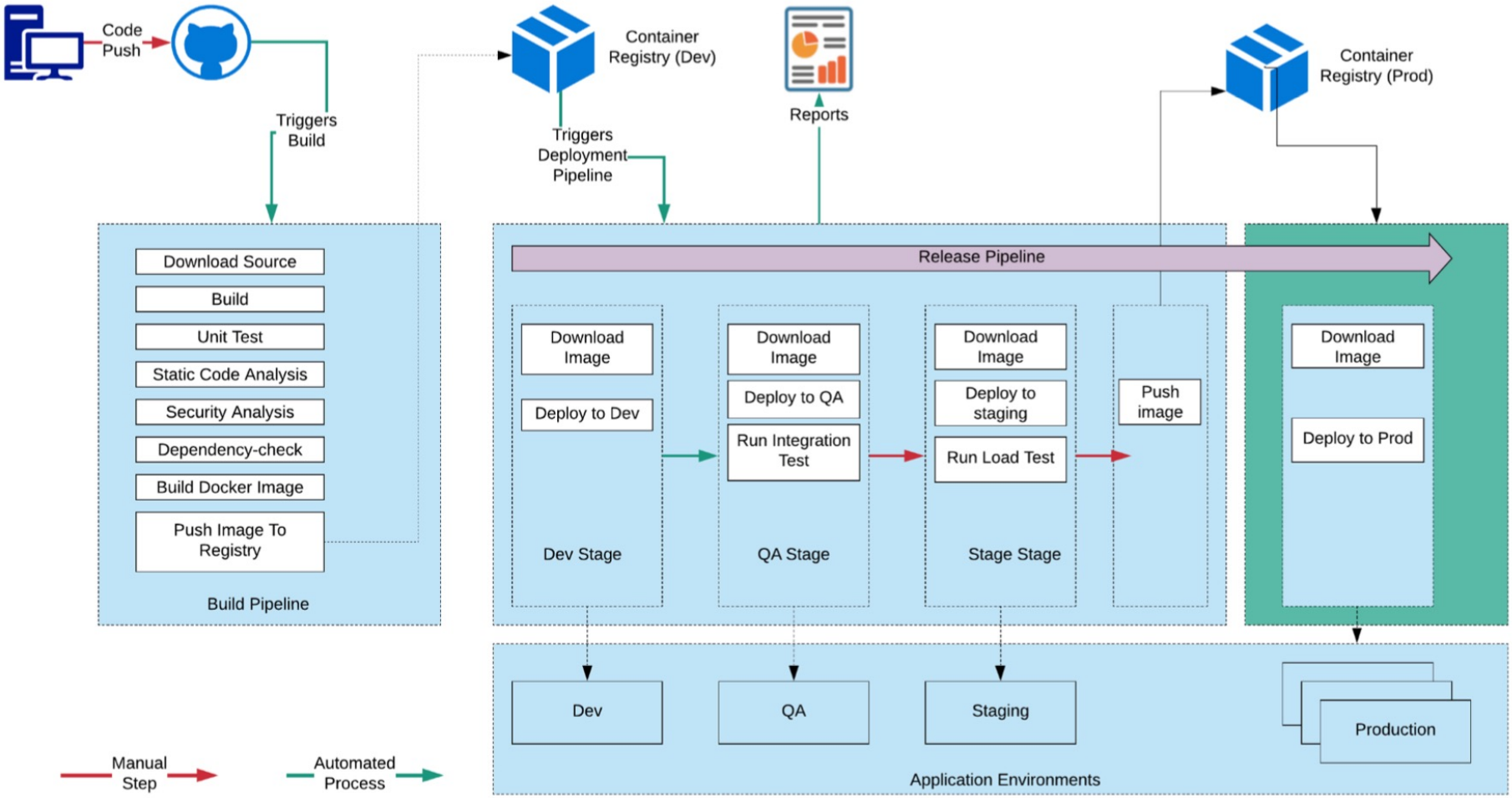
Vorteile:

- Wenig Einarbeitung
- Kaum Wartungsaufwand bei PaaS

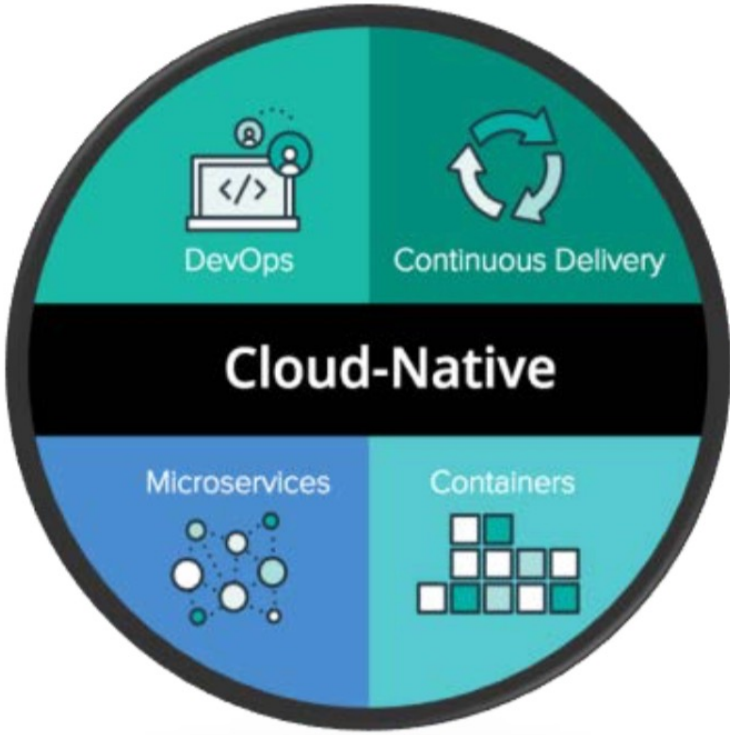
Nachteile:

- Vendor-Lock-In
- Beschränkte Features

GitLab's DevOps Vision



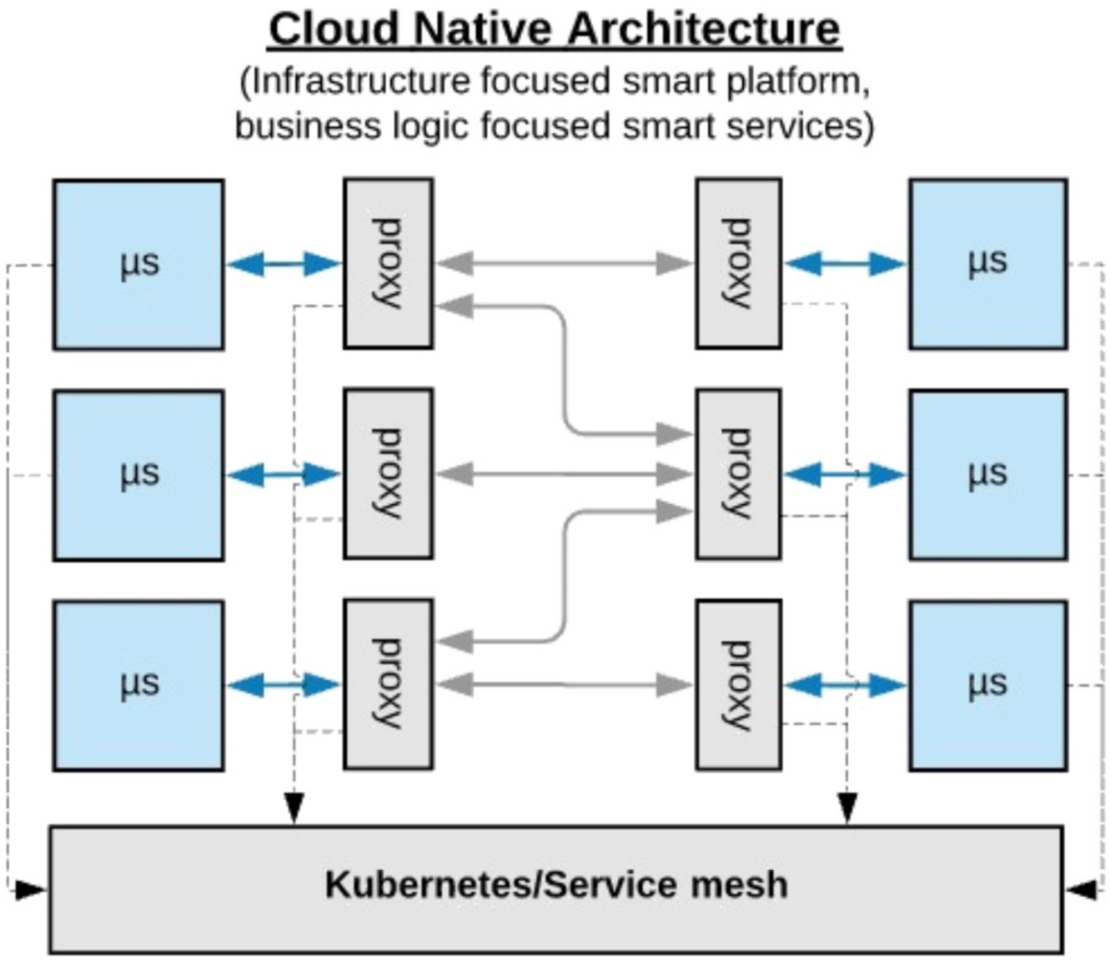
Cloud Native Applications (CNA)



[5]

Anwendungen, die speziell für die Cloud-Computing-Architektur entwickelt werden

- verteiltes System von Microservices, das in Containern paketiert ist.
- Die einzelnen Container sind dynamisch auf den verschiedenen Knoten und Servern der Cloud-Umgebung ausführbar.
- Testautomatisierung und CI-Pipeline
- Die Services können bei Bedarf repliziert und verteilt werden. (verteilte Redundanzmechanismen, Service-Orchestrierung)
- Die Microservices sind lose gekoppelt. Oft arbeiten sie völlig unabhängig voneinander und stellen nur eine einzige Funktion bereit.


Cloud Native Architecture
(Infrastructure focused smart platform,
business logic focused smart services)
µs
proxy
µs
proxy
µs
proxy
µs
proxy
µs
proxy
µs
proxy
µs
proxy
µs
Kubernetes/Service mesh

[6]

Referenzen

[1] https://martinfowler.com/articles/microservices/
[2] https://github.com/edisontrent1337/SCC_TimeTracker/blob/master/orga/Documentation/documentation.pdf
[3] http://eprints.uni-kiel.de/29215/1/2015-07-10Architekturen.pdf
[4] https://www.talend.com/blog/2019/04/17/building-a-ci-cd-pipeline-with-talend-and-azure-devops/
[5] https://medium.com/velotio-perspectives/cloud-native-applications-the-why-the-what-the-how-9b2d31897496
[6] https://www.infoq.com/articles/microservices-post-kubernetes/

weitere Empfehlungen:

- 10+ Deploys Per Day: Dev and Ops Cooperation at Flickr
  https://www.youtube.com/watch?v=LdOe18KhtT4
- Robert C. Martin http://clean-code-developer.de/
  https://www.youtube.com/watch?v=ecIWPzGEbFc
- Beyond CI/CD: GitLab's DevOps vision
  https://about.gitlab.com/2017/10/04/devops-strategy/

Gruppenaufgabe

- Entwerfen Sie für den Anwendungsfall, den Sie im Praktikum entwickeln werden, eine Microservice-Architekur.
- Überlegen Sie, welche Funktionen Sie in den Microservices kapseln möchten.
- Beschreiben Sie die REST-API der einzelnen Services.
- In welcher Programmiersprache möchten Sie die Services implementieren?
- Welche Abhängigkeiten bestehen zwischen den Services?
- Welche Infrastruktur-Komponenten benötigen Sie für den Betrieb?