

# DevOps

## Build Systeme, CI/CD

Prof. Dr.-Ing. Andreas Heil

 Licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. Icons by The Noun Project.

v1.0.0

# Lernziele

Bedeutung und Möglichkeiten des automatischen Buildmanagements **kennen lernen**

# Motivation

- Szenario 1
  - Ein Team-Mitglied checked am Freitag Abend den letzten BugFix ein.
  - Das Team-Mitglied ist die kommende Woche erkrankt.
  - Sie möchten bzw. müssen am Montag ein Release erstellen.
  - Allerdings fehlt eine wichtige Datei des Team-Mitglieds im Repository.

? Wie hätte das verhindert werden können?

# Motivation (Forts.)

- Szenario 2
  - Ihr Team besteht aus 8 Entwicklern.
  - »Normalerweise« wird das Release immer auf dem Rechner eines speziellen Team-Mitglieds gebaut.
  - Das Team-Mitglied ist am fraglichen Tag leider erkrankt.
  - Sie bauen daher auf dem Rechner eines anderen Team-Mitglieds.
  - Nach Auslieferung startet die Software beim Kunden nicht.

? Was ist passiert und wie hätte das verhindert werden können?

# CI/CD

- Kurzform für **Continuous Integration/Continuous Deployment**
- Befähigt Entwickler-Teams Software **schneller zu entwickeln, zu testen und in Betrieb zu nehmen**
- CI/CD **reduziert die menschlichen Interaktionen** durch einen **möglichst hohen Automatisierungsgrad**
- **Ausnahme:** Die Finale Inbetriebnahme einer Software in eine produktive Umgebung

# Was wäre ohne Continuous Integration

Um die Notwendigkeit von **Continuous Integration** zu verstehen hilft es sich vorzustellen was ohne CI wäre:

- **Manuelle Koordination von Entwicklungsaufgaben** im Entwickler-Team
- **Organisationsweite Abstimmungen** wann, wer welche Features und Fehlerkorrekturen umsetzt
- **Hoher Abstimmungsbedarf** um konkurrierende Tätigkeiten zu vermeiden
- Als Resultat: **hohe Kosten, langsame Entwicklungszyklen, hohe Fehlerraten** und ein genervtes Entwickler-Team
- **Kommunikationsaufwand** und **Kosten** steigen exponentiell mit Größe der Teams

# Reduktion von Auslieferungsrisiken

- Es wird die Abhängigkeit zu einzelnen Personen mit Spezialwissen reduziert
- Es wird die Gefahr reduziert, dass sich einzelne Personen nicht an Prozesse halten oder diese fehlerhaft durchführen
- Es wird die Gefahr reduziert, dass eine Fehlkommunikation zwischen den beteiligten stattfindet

# CI vs CD

## Continuous Integration

- Kontinuierliche Validierung der Code-Basis durch automatisiertes Bauen und Testen

## Continuous Delivery/Deployment

- Regelmäßiges Deployment von Artefakten, die die CI erfolgreich durchlaufen haben



# Continuous Delivery vs Continuous Deployment

## Ziel

- Release- und Deployment-Prozess schneller und zuverlässiger gestalten

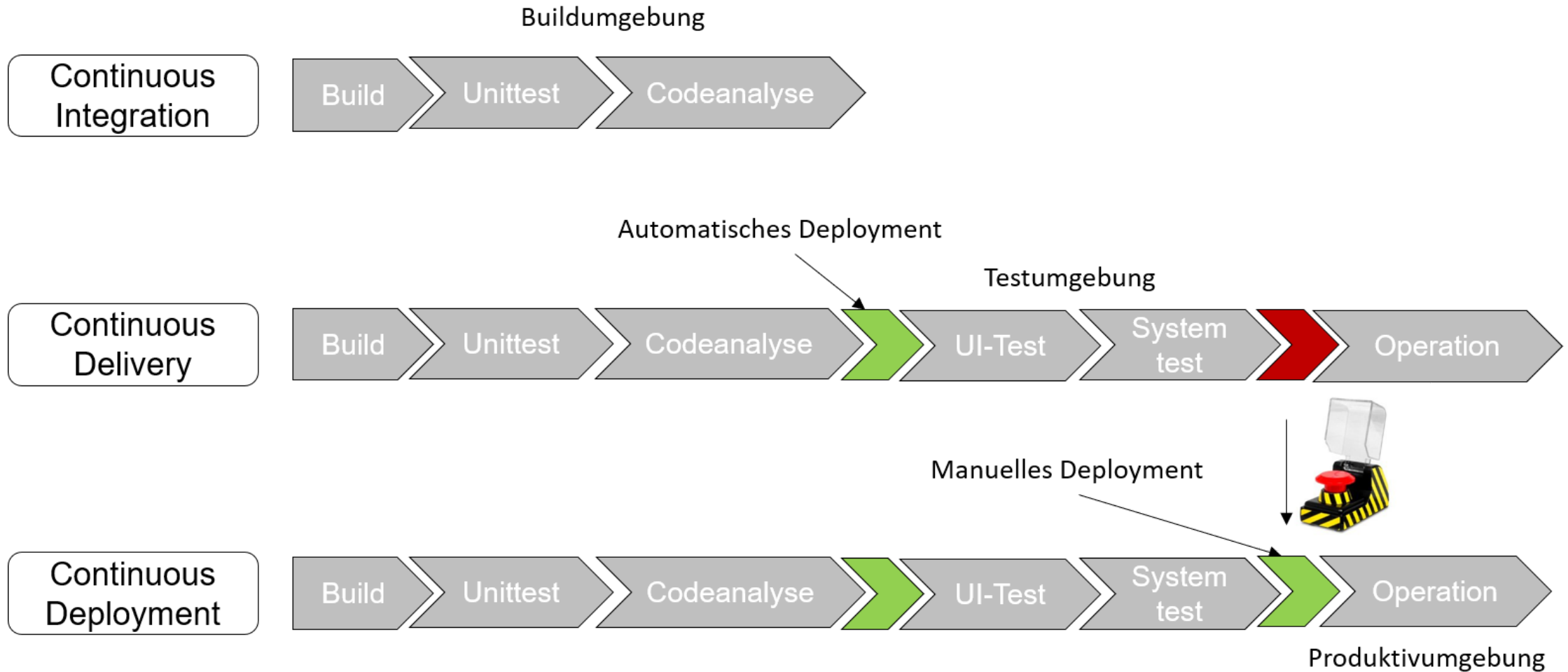
## Continuous Delivery

- Automatisiertes Vorbereiten eines Releases für die Inbetriebnahme
- Jeder mit entsprechenden Berechtigungen kann auf dieser Basis eine Inbetriebnahme durchführen

## Continuous Deployment

- Automatisierte Inbetriebnahme von (allen) Code-Änderungen ohne explizite Freigabe

# Integration - Delivery - Deployment

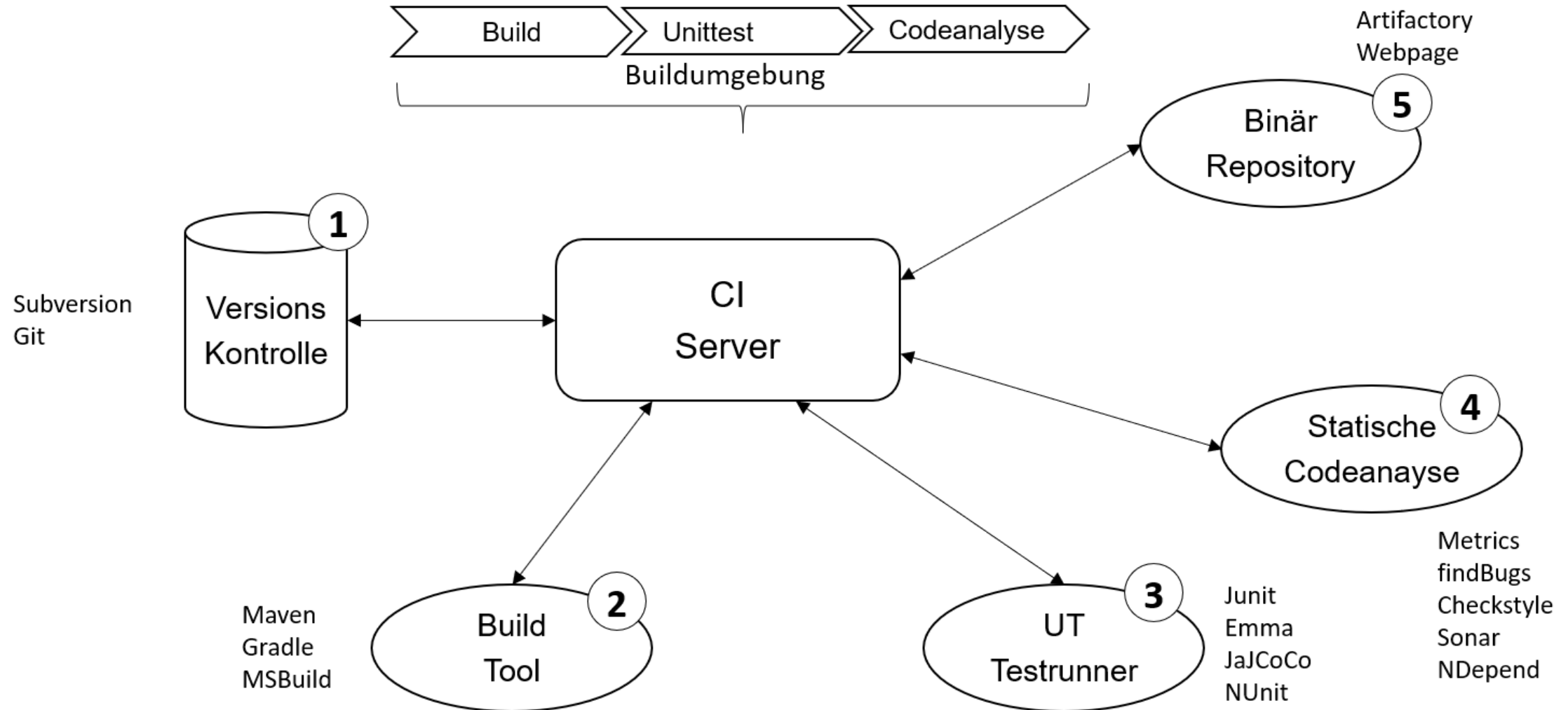


# Continuous Integration Best Practices

Wie lassen sich die zuvor genannten Probleme angehen?

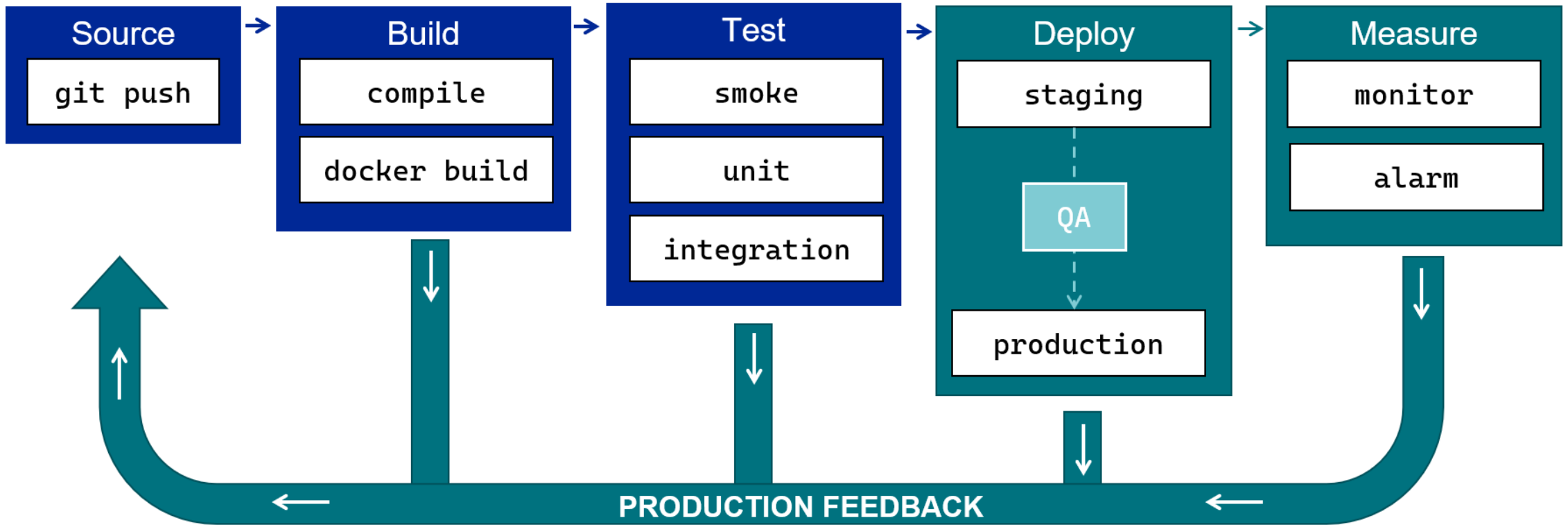
- Nutzung eines Revisionssystem / Code Repository durch alle Entwickler (z.B: Git)
- Automatisierte Builds (nach jedem Code Check-In/Commit)
- Automatisierte Tests nach jedem Build
- Regelmäßige Check-Ins/Commits durch Entwickler
- Jeder Check-In/Commit baut
- Sichtbarkeit über Status des Builds
- Produktionsnahes Testen
- Automatisiertes Deployment auf Testsysteme
- ...

# CI Setup



# Pipeline

Ausführbare Spezifikation aller Schritte, um eine neue Version einer Software auszuliefern.



# Pipeline - Einteilung

Die pipeline besteht aus drei Teilabschnitten

- **Projekt Pipeline**
  - Installiert Dependencies
  - Führt Linters aus
  - Führt ggf. weitere Skripte aus, die mit dem Source Code in Verbindung stehen
- **Continuous Integration Pipeline**
  - Baut und Testet den Code
  - Stelle eine auslieferbare (engl. deployable) Version des Codes bereit
- **Deploy Pipeline**
  - Stellt die zuvor gebaute, ausführbare Version des Codes auf der gewünschten Umgebung bereit

# Pipelines - Begriffsklärung

Wie setzen sich Pipelines zusammen?

- **Job**
  - Einzelner Schritt, der in einer Pipeline ausgeführt wird
- **Stage**
  - Mehrere Jobs, die aufgrund ihrer Eigenschaften zusammengeführt werden
- **Pipeline**
  - Mehrere Stages, die nacheinander ausgeführt werden

# Pipeline, Stage, Job Beispiel

Folgendes Beispiel:

## Build

- npm Dependencies installieren

- ESLint ausführen

- Code-Minifier ausführen

## Test

- Unit Tests, Funktionale Tests und Ende-zu-Ende Test ausführen

- pgk ausführen und Code zu einer NodeJS Anwendung kompilieren

## Deploy

- Produktion

  - EC2 Instanz auf AWS starten

## Test

- Auf lokalem Deployment Server starten



# GitLab Pipeline

- In GitLab `.gitlab-ci.yml` im Root-Ordner des Repositories

```
image: node:10.5.0

stages:
  - build
  - test
  - deploy

before_script:
  - npm install

...
```

# GitLab Pipeline (Forts.)

```
...  
build-min-code:          # Build  
  stage: build  
  script:  
    - npm install        # npm Dependencies installieren  
    - npm run minifier    # und ausführen  
  
run-unit-test:           # Test  
  stage: test  
  script:  
    - npm run test        # Tests ausführen
```

# GitLab Beispiel

The screenshot displays the GitLab web interface for a project named 'group01'. The left sidebar contains navigation links: Project, Repository, Files, Commits, Branches, Tags, Contributors, Graph, Compare, Charts, and Issues (with a badge showing 0). The main content area shows the 'master' branch selected. The file path 'group01 / .gitlab-ci.yml' is highlighted with a red circle. Below this, a commit message 'initial commit for group01' by 'Commit Bot' is shown, dated '1 month ago'. A status message indicates 'This GitLab CI configuration is valid. Learn more'. The file '.gitlab-ci.yml' (101 Bytes) is listed, and its content is displayed in a code block, also circled in red. The code defines a CI pipeline with a single job named 'build' that uses the 'miadmin\_android29:latest' image and runs 'cd exercise\_1/code' followed by './gradlew build'.

```
1 image: miadmin_android29:latest
2
3 build:
4   script:
5     - cd exercise_1/code
6     - ./gradlew build
```

# GitHub Actions

```
name: Java CI

on: [push]

jobs:
  build:
    runs-on: ubuntu-latest

    steps:
      - uses: actions/checkout@v2
      - name: Set up JDK 1.8
        uses: actions/setup-java@v1
        with:
          java-version: 1.8
      - name: Build with Gradle
        run: ./gradlew build
      - uses: actions/upload-artifact@v2
        with:
          name: Package
          path: build/libs
```

# Referenzen