

DevOps PT - Assignment
Release/Deploy/Operate - Mika

Hochschule Burgenland
Studiengang MCCE
Sommersemester 2025

Harald Beier* Susanne Peer† Patrick Prugger‡
Philipp Palatin§

15. Juni 2025

*2410781028@hochschule-burgenland.at

†2410781002@hochschule-burgenland.at

‡2410781029@hochschule-burgenland.at

§2310781027@hochschule-burgenland.at

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Technologieauswahl	3
2.1	Terraform als Provisionierungstool	3
2.2	Architekturübersicht	3
3	Umsetzungskonzept	4
3.1	Authentifizierung in AWS	4
3.2	Provisionierungs-Workflow	5
4	Vorteile und Herausforderungen	5
4.1	Vorteile	5
4.2	Herausforderungen	5
5	Technische Umsetzung	6
5.1	Terraform-Modulstruktur	6
5.2	Beispiel: DynamoDB-Provisionierung	6

1 Einleitung

Diese Planung beschreibt die automatische Bereitstellung der To-Do-App in der AWS-Cloud. Das Ziel ist es, alle notwendigen Komponenten automatisch über Infrastructure-as-Code (IaC) bereitzustellen. Die Lösung besteht aus einer Benutzerschnittstelle, einem Backend, einer Datenbank und Sicherheitskomponenten.

2 Technologieauswahl

2.1 Terraform als Provisionierungstool

Als primäres Provisionierungstool wurde Terraform gewählt, da es Plattformunabhängigkeit ermöglicht und eine Multi-Cloud-Strategie unterstützt. Somit wird ein Vendor-Lock-in verhindert. Die deklarative Syntax in Form der HashiCorp Configuration Language (HCL) sorgt für besonders lesbare und wartbare Konfigurationen. Das integrierte State-Management ermöglicht eine präzise Nachverfolgung aller verwalteten Ressourcen. Zusätzlich profitiert das Projekt von der großen Community und der umfangreichen AWS-Modulbibliothek. Die Möglichkeit, wiederverwendbare Module zu erstellen, gewährleistet konsistente Architekturen über verschiedene Umgebungen hinweg.

Als Alternativen wurden Amazon Web Services (AWS), CloudFormation und Pulumi evaluiert. CloudFormation wurde aufgrund des potenziellen Vendor-Lock-ins ausgeschlossen, während Pulumi zwar interessante Code-basierte Ansätze bietet, aber die deklarative Natur von Terraform für dieses Projekt als vorteilhafter erachtet wurde.

2.2 Architekturübersicht

Die Architektur der To-Do-Applikation basiert auf einer modernen Serverless-Architektur in AWS. Im Zentrum steht ein Simple Storage Service (S3)-Bucket für das Frontend-Hosting, der über CloudFront als Content Delivery Network (CDN) bereitgestellt wird. Die Representational State Transfer (REST)-API-Endpunkte werden durch API Gateway bereitgestellt, während die Backend-Logik in Lambda-Funktionen implementiert ist. Die Datenspeicherung erfolgt in DynamoDB, und die Benutzerauthentifizierung wird über AWS Cognito realisiert.

Die Kommunikation zwischen den Komponenten folgt einem klar definierten Fluss: CloudFront dient als zentraler Einstiegspunkt und leitet statische Inhalte an den S3-Bucket sowie API-Aufrufe an das API Gateway weiter. Das API Gateway wiederum leitet die Anfragen an die entsprechenden Lambda-Funktionen weiter, die für die Geschäftslogik zuständig sind. Die Lambda-Funktionen interagieren mit DynamoDB für Create, Read, Update, Delete (CRUD)-Operationen und mit Cognito für die Authentifizierung. Der S3-Bucket kommuniziert direkt mit Cognito für den Login-Prozess.

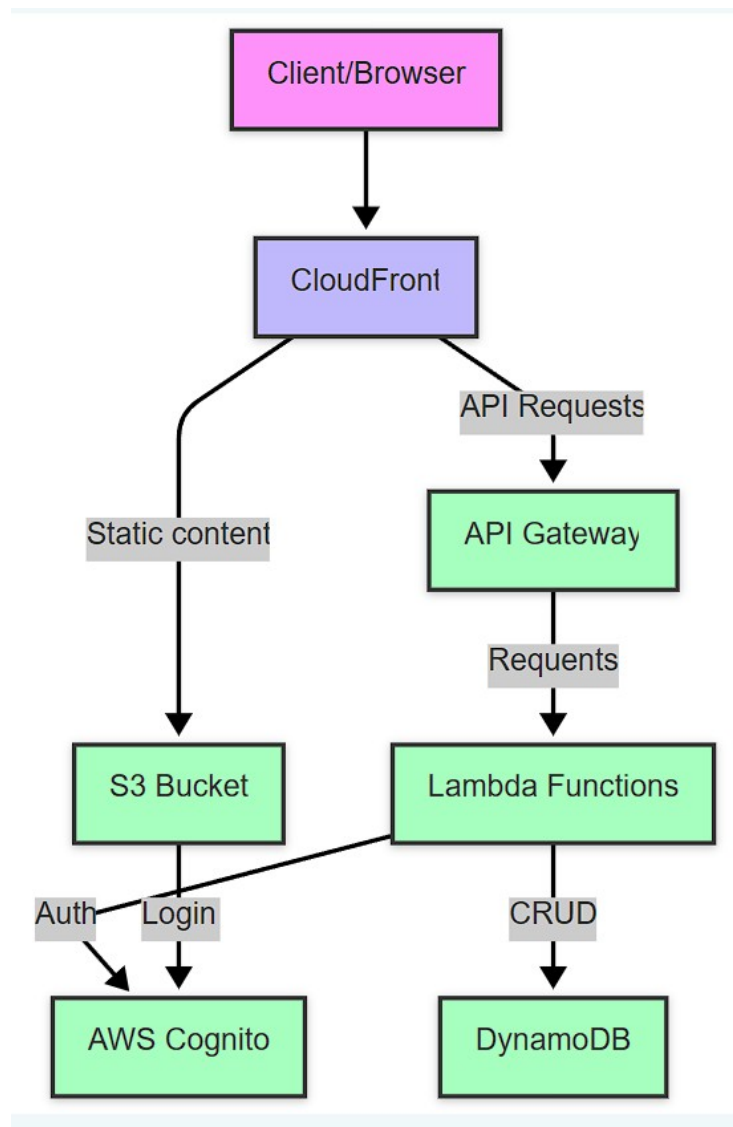


Abbildung 1: Architekturübersicht der To-Do-Applikation

3 Umsetzungskonzept

3.1 Authentifizierung in AWS

Die Authentifizierung in AWS erfolgt auf mehreren Ebenen, um maximale Sicherheit zu gewährleisten. Für die Continuous Integration / Continuous Deployment (CI/CD)- Pipeline werden spezielle Identity and Access Management

(IAM)-Rollen für Jenkins oder GitLab-Runner konfiguriert. Diese Rollen erhalten temporäre Security Token Service (STS)-Tokens für Ephemeral Environments, was die Sicherheit erheblich erhöht.

Die lokale Entwicklung wird über die AWS Command Line Interface (CLI) mit benutzerbasierten Zugriffsschlüsseln ermöglicht. Für Produktiv-Accounts ist Multi-Faktor-Authentifizierung (MFA) obligatorisch. Sensible Daten werden über den AWS Secrets Manager verwaltet, der eine sichere und zentrale Verwaltung von Zugangsdaten ermöglicht.

Die Sicherheit wird durch strikte Anwendung des Least-Privilege-Prinzips in den IAM-Policies gewährleistet. Zusätzlich wird eine automatische Schlüsselrotation implementiert, um die Sicherheit kontinuierlich zu gewährleisten.

3.2 Provisionierungs-Workflow

Der Provisionierungs-Workflow ist vollständig automatisiert und beginnt mit einem Code-Commit im Git-Repository. Dies löst die Pipeline in Jenkins oder GitLab CI aus. Anschließend werden die Terraform-Konfigurationen initialisiert und ein Plan erstellt. Automatisierte Tests, insbesondere Security-Checks mit Checkov, stellen die Qualität und Sicherheit der Konfiguration sicher.

Für die Produktivumgebung ist eine manuelle Freigabe erforderlich, um ungewollte Änderungen zu verhindern. Nach der Freigabe wird der Terraform-Apply-Prozess ausgeführt. Der Zustand der Infrastruktur wird in einem S3-Bucket mit Locking-Mechanismus gespeichert, um Konflikte bei parallelen Änderungen zu vermeiden.

4 Vorteile und Herausforderungen

4.1 Vorteile

Die gewählte Architektur bietet zahlreiche Vorteile. Durch die Verwendung von Infrastructure-as-Code werden identische Umgebungen gewährleistet, was die Konsistenz über verschiedene Deployment-Stages hinweg sicherstellt. Die vollständige Provisionierung kann in weniger als 10 Minuten abgeschlossen werden, was die Geschwindigkeit der Entwicklung und des Deployments erheblich steigert. Die Kostentransparenz wird durch konsequentes Tagging aller Ressourcen gewährleistet. Die Sicherheit profitiert von der versionierten Konfiguration, die Compliance-Anforderungen erfüllt.

4.2 Herausforderungen

Trotz der vielen Vorteile gibt es auch Herausforderungen zu bewältigen. Die Terraform-Syntax und die AWS-Services erfordern eine gewisse Einarbeitungszeit. Das Zustandsmanagement erfordert ein sorgfältiges Handling der state-Dateien, um Konflikte zu vermeiden. Die Fehlersuche bei Abhängigkeitsproblemen kann komplex sein und erfordert ein tiefes Verständnis der Infrastruktur-Komponenten.

5 Technische Umsetzung

5.1 Terraform-Modulstruktur

Die Terraform-Konfiguration ist in logische Module aufgeteilt, die jeweils spezifische Aspekte der Infrastruktur verwalten. Die Module umfassen Netzwerk, Datenbank, Backend, Frontend und Sicherheit. Diese Struktur ermöglicht eine klare Trennung der Zuständigkeiten und erleichtert die Wartung und Erweiterung der Infrastruktur.

5.2 Beispiel: DynamoDB-Provisionierung

Ein konkretes Beispiel für die Provisionierung ist die DynamoDB-Tabelle für die To-Do-Items. Die Tabelle wird mit Pay-per-Request-Billing konfiguriert, was eine kosteneffiziente Skalierung ermöglicht. Die ID wird als Hash-Key definiert, und die Tabelle wird mit entsprechenden Tags für die Umgebung und das Management versehen.

Die automatisierte Provisionierung mit Terraform ermöglicht reproduzierbare, sichere und kosteneffiziente AWS-Umgebungen für die To-Do-Applikation. Durch modularen Code und CI/CD-Integration wird der Entwicklungslebenszyklus optimiert.