 Template

Januar 2023

**Über arc42**

arc42, das Template zur Dokumentation von Software- und Systemarchitekturen.

Template Version 8.2 DE. (basiert auf AsciiDoc Version), Januar 2023

Created, maintained and © by Dr. Peter Hruschka, Dr. Gernot Starke and contributors. Siehe <https://arc42.org>.

# Einführung und Ziele

## Aufgabenstellung

Diese Dokumentation beschreibt die Architektur der interaktiven Quiz-Plattform, die es Nutzern ermöglicht, eigene Quizze zu erstellen, zu hosten und in Echtzeit mit anderen Spielern zu spielen. Die Plattform setzt auf eine moderne, cloudbasierte Infrastruktur mit Kubernetes und Microservices, um Skalierbarkeit und Performance sicherzustellen. Kernfunktion der Anwendung ist die synchrone Durchführung von Quizzen, bei denen ein Host Fragen präsentiert und Spieler in Echtzeit über ihre mobilen Endgeräte antworten. Die Synchronisation zwischen Host und Spielern wird über WebSockets realisiert. Neben der Möglichkeit, sich mit einem Nutzerkonto über OAuth2 oder Social Login anzumelden, bietet die Plattform auch eine Gast-Funktion, bei der Spieler ohne Registrierung teilnehmen können. Die Quizze werden in einer PostgreSQL-Datenbank mit JSONB gespeichert, während Redis optional als Caching-Schicht für eine performante Abfrage von häufig genutzten Daten dient. Die Entwicklung basiert auf bewährten Technologien und Architekturmustern, um eine flexible, erweiterbare und datenschutzkonforme Lösung zu bieten.

Für dieses System wurden folgende Ziele festgelegt:

|  |  |
| --- | --- |
| Prio | Ziel |
| 1 | **Hoch skalierbare Architektur** – Die Plattform soll eine hohe Skalierbarkeit bieten, um eine große Anzahl gleichzeitiger Spieler pro Quiz-Session zu unterstützen. |
| 2 | **Echtzeitkommunikation** – Die Synchronisation zwischen Host und Spielern muss nahezu verzögerungsfrei erfolgen. Hierfür werden WebSockets und optional ein skalierbarer Message Broker (z.B. Kafka) verwendet. |
| 3 | **Benutzerfreundliches Design** – Die Anwendung soll eine intuitive und ansprechende Benutzeroberfläche bieten, die sowohl für erfahrene als auch für neue Nutzer einfach zu bedienen ist. |
| 4 | **Offline-Funktionalität** – Nutzer mit instabiler Internetverbindung sollen Quizfragen zwischenspeichern können, um ein möglichst unterbrechungsfreies Erlebnis zu gewährleisten. |
| 5 | **Datenschutz & Sicherheit** – Die Plattform muss DSGVO-konform sein. Gäste sollen nach Beendigung eines Quiz automatisch aus dem System entfernt werden, und Auth0 wird für die sichere Benutzerverwaltung genutzt. |
| 6 | **Optimierte Datenverwaltung** – Die Quizze werden in PostgreSQL mit JSONB gespeichert, um eine flexible und effiziente Datenhaltung zu ermöglichen. Zudem wird Redis optional als Caching-Lösung eingesetzt. |

Die folgende Use-Case-Tabelle zeigt die Kernprozesse der Quiz-Plattform im Zusammenspiel mit externen Akteuren wie Spielern, Hosts und dem System. Die nachstehende Tabelle erläutert die wichtigsten Prozesse in umgangssprachlicher Form.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ID | Anforderung | Erläuterung |
| F1 | Quiz erstellen | Ein Host kann ein neues Quiz mit Fragen, Antworten und Regeln anlegen. |
| F2 | Spieler beitreten | Nutzer können über einen code oder Link einem Quiz beitreten. |
| F3 | Quiz starten | Der host startet das Quiz, woraufhin alle Spieler synchron die Fragen erhalten |
| F4 | Fragen beantworten | Spieler beantworten Fragen innerhalb des zeitlimits |
| F5 | Echtzeit-Auswertung | Das System berechent und zeigt die Antworten und Punkte der Spieler live an. |
| F6 | Leaderboard anzeigen | Nach jeder Runde wird ein Ranking der Spieler angezeigt. |
| F7 | Quiz beenden | Der Host beendet das Quiz und die finalen Ergebnisse werden angezeigt. |
| F8 | Gast-Account löschen | Nach Spielende werden Nutzer, die sich als Gast eingeloggt haben aus der Datenbank gelöscht |
| F9 | Quiz-Daten speichern | Quiz-Ergebnisse werden für registrierte Nutzer gespeichert, um später ausgewertet zu werden |
| F10 | System skalieren | Das System soll durch Load-Balancing und Message-Brokering eine hohe Anzahl an gleichzeitigen Spielern bewältigen. |

## Qualitätsziele

Die wichtigsten Qualitätsziele der Quiz-Plattform sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Prio | Qualitätsziel | Erläuterung |
| 1 | Hohe Skalierbarkeit | Das System muss mindestens 20 gleichzeitige Spieler pro Quiz ohne Performance-Probleme verarbeiten können. |
| 2 | Niedrige Latenz | Antworten und Ergebnisse sollen innerhalb von max. 150ms nach dem Absenden verarbeitet und angezeigt werden. WebSockets sorgen für eine schnelle Echtzeit-Kommunikation. |
| 3 | Einfache Bedienbarkeit | Die UI soll so gestaltet sein, dass ein neues Quiz in weniger als 2 Minuten erstellt und gestartet werden kann. |

## Stakeholder

Die folgenden Stakeholder haben ein direktes Interesse an der Software-Architektur der Quiz-Plattform.

| Rolle | Kontakt | Erwartungshaltung |
| --- | --- | --- |
| *System-Architekt* | *Marvin Hofmann, Markus Siegert* | *Erwartet eine skalierbare, gut strukturierte und leicht erweiterbare Architektur.* |
| *Entwickler-Team* | *Marvin Hofmann* | *Erwartet eine klare Struktur und realisierbare Architektur.* |
| *Systembetreiber* | *Marvin Hofmann* | *Erwartet eine hochverfügbare, leicht zu überwachende Plattform.* |
| *Architektur-Bewerter* | *Prof. Dr. Olaf Grebner* | *Erwartet in sich schlüssige Architektur.* |

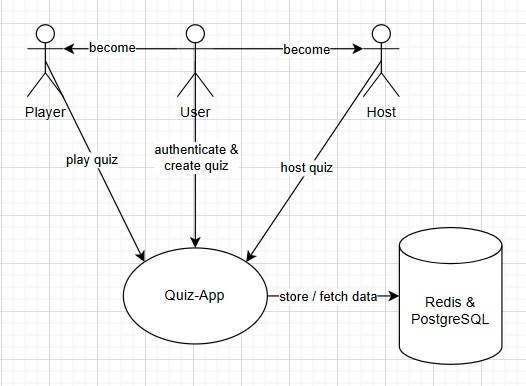
# Randbedingungen

| ID | Bedingung Bedingung |
| --- | --- |
| *C1* | *Die Betriebskosten der Infrastruktur sollten 100€ pro Monat nicht überschreiten.* |

# Kontextabgrenzung

## Fachlicher Kontext

Die folgende Abbildung zeigt die wichtigsten Ein- und Ausgaben der Quiz-App – sowohl für die menschlichen Nutzer als auch die technische Umgebung (Datenbank, Cache).



**<Diagramm und/oder Tabelle>**

**<optional: Erläuterung der externen fachlichen Schnittstellen>**

## Technischer Kontext

**<Diagramm oder Tabelle>**

**<optional: Erläuterung der externen technischen Schnittstellen>**

**<Mapping fachliche auf technische Schnittstellen>**

# Lösungsstrategie

# Bausteinsicht

## Whitebox Gesamtsystem

***<Übersichtsdiagramm>***

Begründung

*<Erläuternder Text>*

Enthaltene Bausteine

*<Beschreibung der enthaltenen Bausteine (Blackboxen)>*

Wichtige Schnittstellen

*<Beschreibung wichtiger Schnittstellen>*

### <Name Blackbox 1>

*<Zweck/Verantwortung>*

*<Schnittstelle(n)>*

*<(Optional) Qualitäts-/Leistungsmerkmale>*

*<(Optional) Ablageort/Datei(en)>*

*<(Optional) Erfüllte Anforderungen>*

*<(optional) Offene Punkte/Probleme/Risiken>*

### <Name Blackbox 2>

*<Blackbox-Template>*

### <Name Blackbox n>

*<Blackbox-Template>*

### <Name Schnittstelle 1>

…

### <Name Schnittstelle m>

## Ebene 2

### Whitebox *<Baustein 1>*

*<Whitebox-Template>*

### Whitebox *<Baustein 2>*

*<Whitebox-Template>*

…

### Whitebox *<Baustein m>*

*<Whitebox-Template>*

## Ebene 3

### Whitebox <\_Baustein x.1\_>

*<Whitebox-Template>*

### Whitebox <\_Baustein x.2\_>

*<Whitebox-Template>*

### Whitebox <\_Baustein y.1\_>

*<Whitebox-Template>*

# Laufzeitsicht

## *<Bezeichnung Laufzeitszenario 1>*

* <hier Laufzeitdiagramm oder Ablaufbeschreibung einfügen>
* <hier Besonderheiten bei dem Zusammenspiel der Bausteine in diesem Szenario erläutern>

## *<Bezeichnung Laufzeitszenario 2>*

…

## *<Bezeichnung Laufzeitszenario n>*

…

# Verteilungssicht

## Infrastruktur Ebene 1

***<Übersichtsdiagramm>***

Begründung

*<Erläuternder Text>*

Qualitäts- und/oder Leistungsmerkmale

*<Erläuternder Text>*

Zuordnung von Bausteinen zu Infrastruktur

*<Beschreibung der Zuordnung>*

## Infrastruktur Ebene 2

### *<Infrastrukturelement 1>*

*<Diagramm + Erläuterungen>*

### *<Infrastrukturelement 2>*

*<Diagramm + Erläuterungen>*

…

### *<Infrastrukturelement n>*

*<Diagramm + Erläuterungen>*

# Querschnittliche Konzepte

## *<Konzept 1>*

*<Erklärung>*

## *<Konzept 2>*

*<Erklärung>*

…

## *<Konzept n>*

*<Erklärung>*

# Architekturentscheidungen

# Qualitätsanforderungen

**Weiterführende Informationen**

Siehe [Qualitätsanforderungen](https://docs.arc42.org/section-10/) in der online-Dokumentation (auf Englisch!).

## Qualitätsbaum

## Qualitätsszenarien

# Risiken und technische Schulden

# Glossar

| Begriff | Definition |
| --- | --- |
| *<Begriff-1>* | *<Definition-1>* |
| *<Begriff-2* | *<Definition-2>* |