

# Die Corona-Warn-App unter der Lupe

**FALK SIPPACH**

Entwicklertag Karlsruhe

Dienstag, 17.05.2022

1

## Die Corona-Warn-App unter der Lupe



### Zusammenfassung

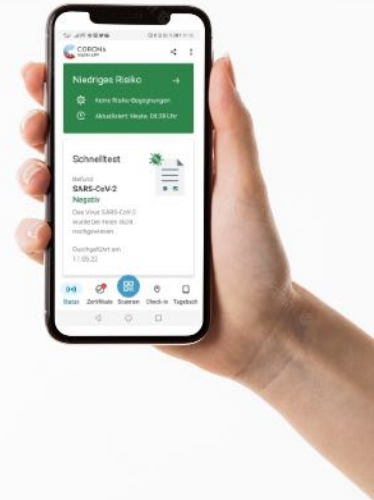
Leuchtturmprojekt, Kostengrab, Hoffnungsträger und wichtiger Baustein in der Pandemiebekämpfung - das deutsche Corona-Warn-App-System (kurz CWA) besteht nicht nur aus den recht prominenten iOS- und Android-Apps. Zur Umsetzung von Use Cases wie der persönlichen Risikoermittlung oder dem Melden von (positiven) Testergebnissen, gehört auch eine vierteilige Server-Lösung. Sie basiert auf einem zeitgemäßen Architekturstil und einem aktuellen Technologie-Stack. Und wurde unter hohem Zeitdruck federführend von SAP und Deutscher Telekom realisiert.

Das öffentliche Interesse an diesem Projekt ist hoch, die Transparenz bei der Entwicklung erfreulicherweise ebenfalls. Der Quellcode ist Open Source und auch die Dokumentation offen zugänglich. Wir diskutieren die prägenden architekturelevanten Anforderungen und die getroffenen Entscheidungen. Zum Abschluss bewerten wir die gewählten Lösungsansätze und arbeiten Stärken, Hindernisse und Kompromisse heraus.



2

## Heute morgen am Hauptbahnhof ...



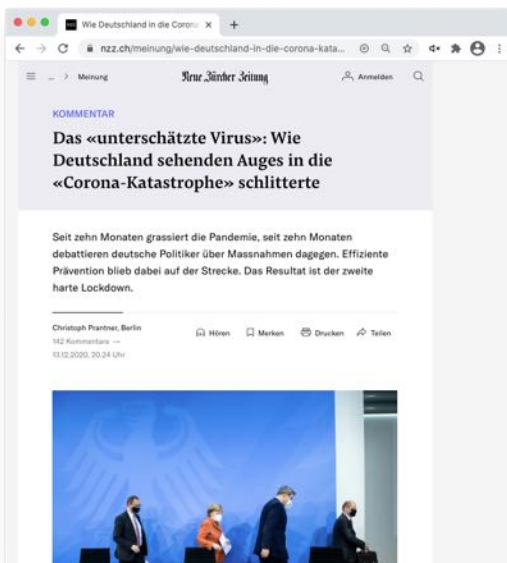
Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

3

3

## Damals in den Medien ...



*“Die deutsche Corona-App ist womöglich unter Gesichtspunkten des Datenschutzes Weltklasse, für eine effiziente Bekämpfung der Pandemie allerdings so gut wie unbrauchbar.”*

Kommentar NZZ, 13.12.2020

Neue Zürcher Zeitung



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

4

4

## Agenda



- 1 Einstieg und Motivation
- 2 Architekturelevante Anforderungen
- 3 Lösungsansätze
- 4 Stärken, Risiken und Kompromisse
- 5 Ausblick und weitere Informationen



## Agenda



- 1 Einstieg und Motivation**
- 2 Architekturelevante Anforderungen
- 3 Lösungsansätze
- 4 Stärken, Risiken und Kompromisse
- 5 Ausblick und weitere Informationen

**1**





# Gemeinsam Corona bekämpfen

<https://www.coronawarn.app>



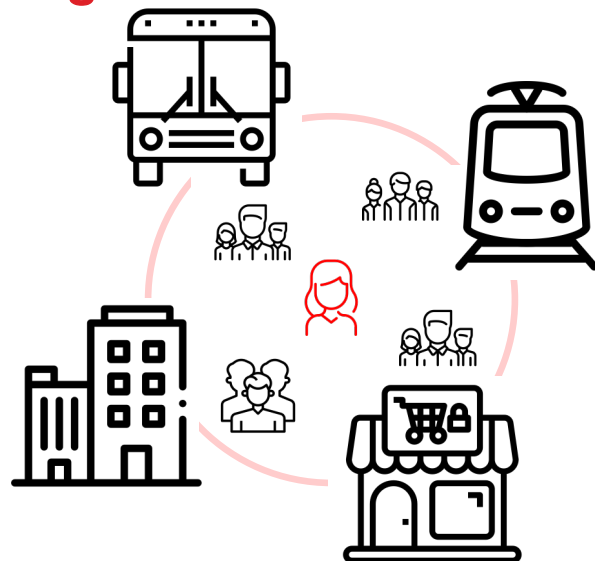
Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

7

7

## Warum ist die App so wichtig?



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

8

8

## Wie funktioniert die App?



<https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/corona-warn-app/corona-warn-app-erklaerfilm-1758828>



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

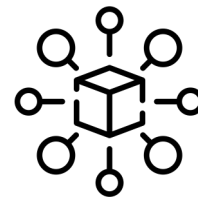
embarc.de

9

9

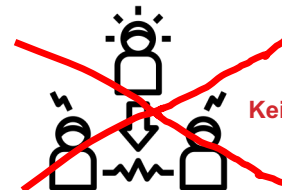
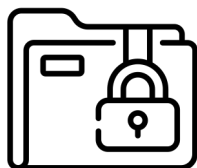
## Was passiert mit den Daten?

Keine  
Anmeldung



Dezentrale  
Speicherung

Keine  
Rückschlüsse  
auf persönliche  
Daten



Keine Einsicht  
für Dritte



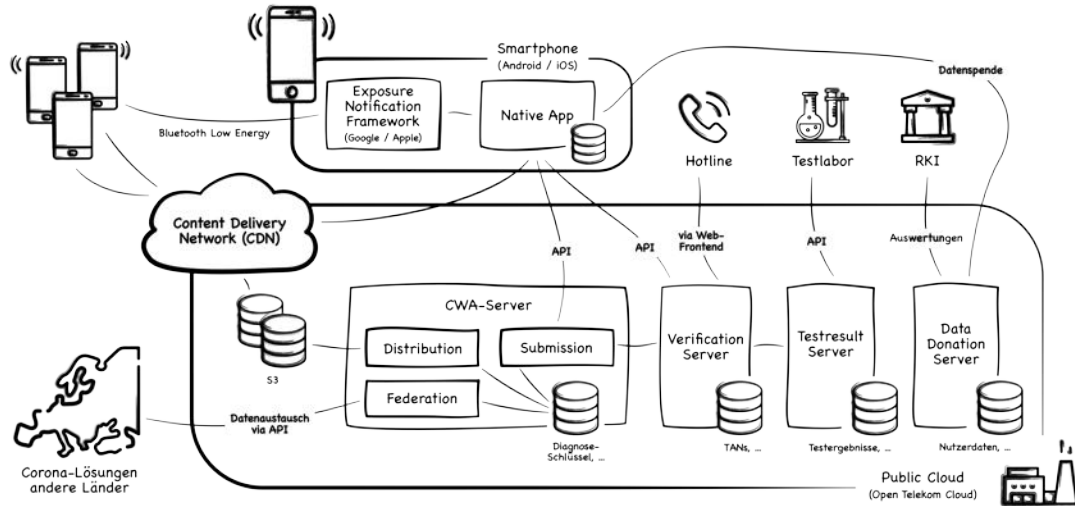
Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

10

10

## Architektur CWA: Informelles Überblicksbild



Quelle der Abbildung: S. Zörner, F. Sippach: „So gehen Architektur-Reviews! Entlang der Corona-Warn-App“, OOP 2021



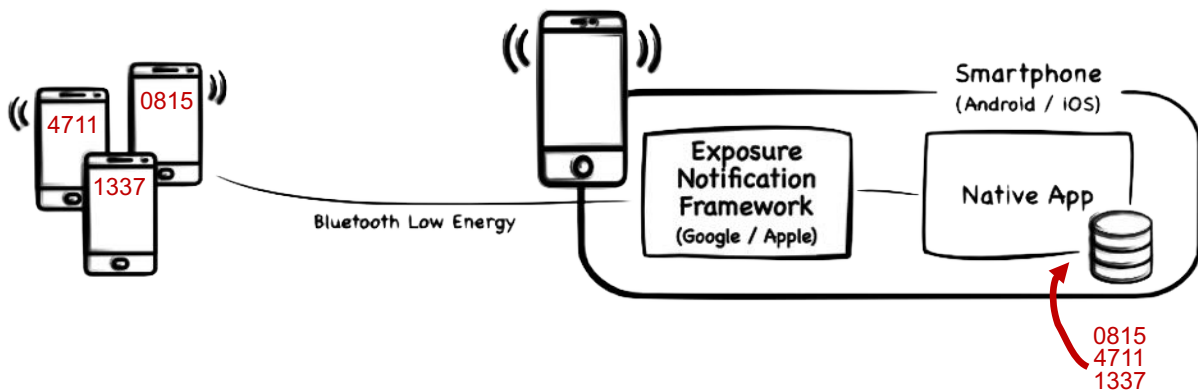
Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

11

11

## Austausch Tokens



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

12

12

## Executive Summary



This document describes and analyzes a system for **secure and privacy-preserving proximity tracing at large scale**. This system provides a technological foundation to help **slow the spread of SARS-CoV-2** by simplifying and accelerating the process of notifying people who might have been exposed to the virus so that they can take appropriate measures to break its transmission chain. The system aims to **minimise privacy and security risks for individuals and communities and guarantee the highest level of data protection**.

### Decentralized Privacy-Preserving Proximity Tracing

Version: 25 May 2020.  
Contact the first author for the latest version.

**EPFL:** Prof. Carmela Troncoso, Prof. Mathias Payer, Prof. Jean-Pierre Hubaux, Prof. Marcel Salathé, Prof. James Larus, Prof. Edouard Bugnion, Dr. Wouter Luels, Theresa Stadler, Dr. Apostolos Hyrgellis, Dr. Daniele Antonelli, Ludovic Barman, Sylvain Châtel

**ETHZ:** Prof. Kenneth Paterson, Prof. Srdjan Capkun, Prof. David Basin, Dr. Jan Beutel, Dr. Dennis Jackson, Dr. Marc Roeschlin, Patrick Lau

**KU Leuven:** Prof. Bart Preneel, Prof. Nigel Smart, Dr. Aysajan Abidin

**TU Delft:** Prof. Seda Gürses

**University College London:** Dr. Michael Veale

**CISPA:** Prof. Cas Cremers, Prof. Michael Backes, Dr. Nils Ole Tippenhauer

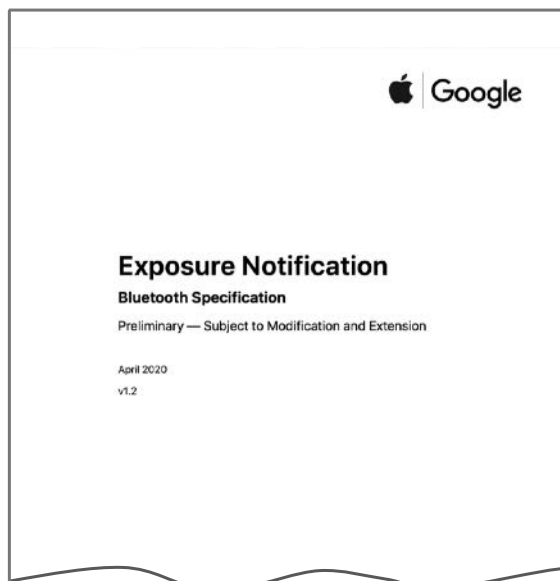
**University of Oxford:** Dr. Reuben Binns

**University of Torino / ISI Foundation:** Prof. Ciro Cattuto

**Aix Marseille Univ, Université de Toulon, CNRS, CPT:** Dr. Alain Barrat

**IMDEA Software Institute:** Prof. Dario Fiore

**INESC TEC:** Prof. Manuel Barbosa (FCUP), Prof. Rui Oliveira (UMinho), Prof. José Pereira (UMinho)



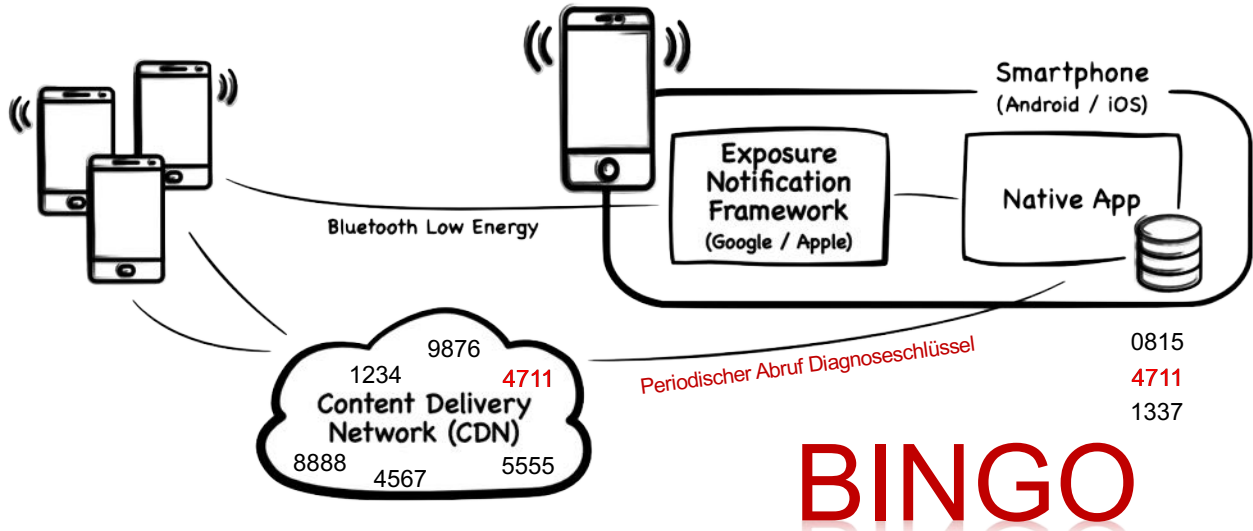
## Overview



This document provides the detailed technical **specification for a new privacy-preserving Bluetooth protocol** to support Exposure Notification. Exposure Notification makes it possible to combat the spread of the coronavirus — the pathogen that causes COVID-19 — by **alerting participants about possible exposure to someone they have recently been in contact with**, who has subsequently been positively diagnosed as having the virus. [...] uses the **Bluetooth Low Energy wireless technology for proximity detection of nearby smartphones**, and for the data exchange mechanism.



## Kontakt mit positiv Getesteten



## Funktionsweise: Testen lassen

The screenshot shows a form titled 'Auftrag für SARS-CoV-2 Testung nach RVO oder regionaler Sondervereinbarung'. It includes fields for patient name, date of birth, address, and lab information. There are checkboxes for 'RVO', 'regionale Sondervereinbarung', and 'Erkrankung' or 'andere Infektion'. A QR code is visible on the right side of the form.

The screenshot shows the Corona-Warn-App interface. It features a header with the text 'Gemeinsam schnell die INFEKTIONSKETTE UNTERBRECHEN'. Below this, there are instructions for users to scan a QR code. A QR code is highlighted with a red circle, and the text 'Scannen Sie diesen QR-Code' is visible next to it.



Corona-Warn-App  
The official COVID-19 exposure notification app for Germany.  
https://coronawarn.app corona-warn-app.opensource@sap... Verified

Repositories 12 Packages People 56 Projects

Find a repository... Type: All Language: All

**cwa-app-ios**  
Native iOS app using the exposure notification framework from Apple.  
Swift 248 1,510 (1 issue needs help) 3 Updated 14 hours ago

**cwa-app-android**  
Native Android app using the Apple/Google exposure notification API.  
Kotlin Apache-2.0 458 2,139 (2 issues need help) 3 Updated 18 hours ago

**cwa-server**  
Backend implementation for the Apple/Google exposure notification API.  
corona coronavirus covid-19 covid19 cwa-server

Top languages  
Java Kotlin TeX Swift FreeMarker

People 56 >

Falk Sippach: "CWA unter der Lupe" [embarc.de](http://embarc.de) **17**

17

**Auftraggeber** Die Bundesregierung

**Herausgeber** ROBERT KOCH INSTITUT

**Entwicklung** SAP T

**Berater** Fraunhofer CISPA HELMHOLTZ CENTER FOR INFORMATION SECURITY

Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik

BfDI Der Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit

Falk Sippach: "CWA unter der Lupe" [embarc.de](http://embarc.de) **18**

18

## Mission Statement (für diesen Vortrag)



- Klären, was **architekturelevante Anforderungen** sind.
- Einblicke geben in die Architektur der **Corona-Warn-App**.
- **Stärken, Risiken und Kompromisse** der gewählten Architektur der CWA kennenlernen.



## Agenda



- 1 Einstieg und Motivation
- 2 Architekturelevante Anforderungen**
- 3 Lösungsansätze
- 4 Stärken, Risiken und Kompromisse
- 5 Ausblick und weitere Informationen

**2**



## Was ist Softwarearchitektur?

Softwarearchitektur :=

$\Sigma$  wichtige Entscheidungen

wichtig :=

- fundamental (betrifft viele)
- im weiteren Verlauf nur schwer zu ändern
- entscheidend für den Erfolg des Softwaresystems



21

## Themen für Entscheidungen

### Zerlegung

Welcher Architekturstil?  
Wie zerfällt die Anwendung?  
Teilsysteme, Module,  
Komponentenbildung,  
Abhängigkeiten ...



### Zielumgebung

Wo läuft die Software?  
Beim Endanwender, im  
eigenen Rechenzentrum,  
Cloud, Verteilung,  
Virtualisierung ...



### Technologie-Stack

Was setzen wir ein?  
Programmiersprache(n)  
Bibliotheken, Frameworks,  
Middleware,  
Querschnittsthemen ....



### Vorgehen

Wie arbeiten wir?  
Planen, Entwickeln, Testen,  
Bauen, Dokumentieren,  
Ausliefern, Nachjustieren,  
...



22

## CWA – Konkrete Entscheidungen

### Zerlegung

Client/Server mit Apps und Backend-Server als verteilte Menge einzeln deploybarer Services, **fachlich zerlegt** (Test-ergebnisse, Verifikation ...)



### Zielumgebung

Clients: **Smartphones** der Endnutzer, Backend: **Kubernetes in der Telekom-Cloud ...**



### Technologie-Stack

**Native Apps** in Swift und Kotlin auf iOS und Android. Backend in **Java mit Spring Boot**, Postgres, ...



### Vorgehen

Entwicklung als **Open Source**, Quelltexte in **GitHub**, **Dokumentation** in Markdown, automatisierte **Tests** ...



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

23

23

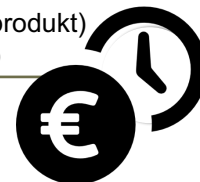
## Einflüsse auf Entscheidungen



### Rahmenbedingungen

Technisch (z.B. Datenbankprodukt)  
Organisatorisch (z.B. Team)

- schränken die Lösung ein
- schließen Optionen aus



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

24

24

## Zentrale Rahmenbedingungen Corona-Warn-App



### Technisch

- Betrieb in der **Cloud**
- **Native mobile** Clients
- Einsatz des **Exposure Notification Framework**

### Organisatorisch

- **Große Medienaufmerksamkeit**, gewisse **Skepsis** am Mehrwert innerhalb der Bevölkerung
- Konsortium aus **zwei Auftragnehmern** (SAP und Deutsche Telekom)
- **Enger Zeitrahmen**
- Hoher **politischer Druck**, viele Parteien involviert (Ministerien, Behörden, RKI)
- **Hohe Datenschutzerfordernungen**



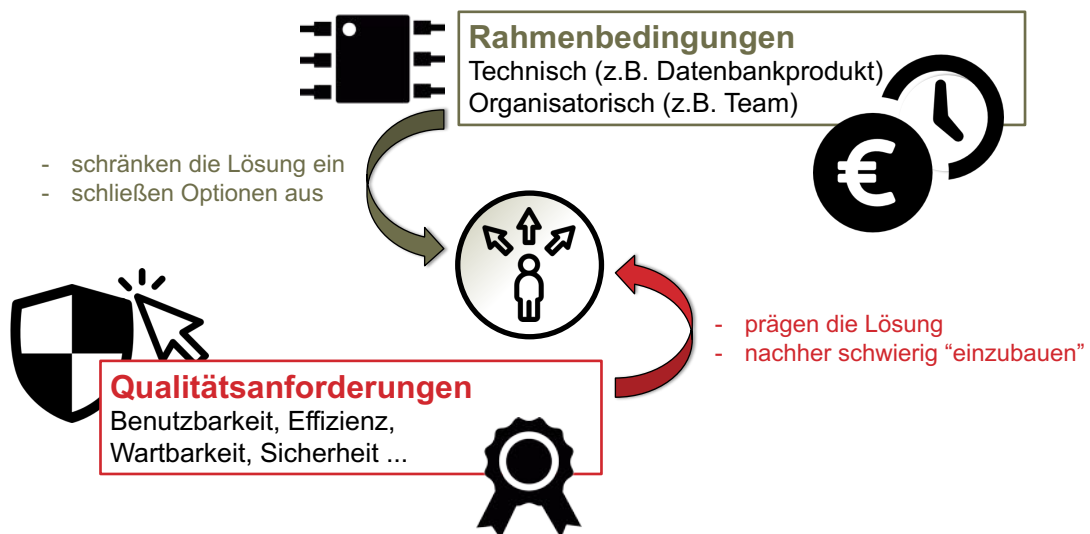
Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

25

25

## Einflüsse auf Entscheidungen



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"







embarc.de

26

26

## Qualitätsmerkmale

Begriffe  
nach  
ISO 25010 

 <p><b>Funktionale Eignung</b> (Functional Suitability)</p> <p>Sind die berechneten Ergebnisse genau genug / exakt, ist die Funktionalität angemessen? ...</p>	 <p><b>Benutzbarkeit</b> (Usability)</p> <p>Ist die Software intuitiv zu bedienen, leicht zu erlernen, attraktiv?</p>	 <p><b>Portabilität</b> (Portability)</p> <p>Ist die Software leicht auf andere Zielumgebungen (z.B. anderes OS) übertragbar?</p>
 <p><b>Zuverlässigkeit</b> (Reliability)</p> <p>Ist das System verfügbar, tolerant gegenüber Fehlern, nach Abstürzen schnell wieder hergestellt? ...</p>	 <p><b>Effizienz</b> (Performance)</p> <p>Antwortet die Software schnell, hat sie einen hohen Durchsatz, einen geringen Ressourcenverbrauch? ...</p>	 <p><b>Kompatibilität</b> (Compatibility)</p> <p>Ist die Software konform zu Standards, arbeitet sie gut mit anderen zusammen?</p>
 <p><b>Sicherheit</b> (Security)</p> <p>Ist das System sicher vor Angriffen? Sind Daten und Funktion vor unberechtigtem Zugriff geschützt? ...</p>	 <p><b>Wartbarkeit</b> (Maintainability)</p> <p>Ist die Software leicht zu ändern, erweitern, testen, verstehen? Lassen sich Teile wiederverwenden? ...</p>	

## Top-Qualitätsziele Corona-Warn-App

Ziel	Beschreibung
 <p><b>Höchster Datenschutz</b></p>	<p>Der Schutz der personenbezogenen Daten hat oberste Priorität. (<i>Sicherheit</i>)</p>
 <p><b>Effektive Warnfunktionalität</b></p>	<p>Die App ist ein effektiver Baustein bei der Pandemie-Bekämpfung. (<i>Funktionale Eignung</i>)</p>
 <p><b>Attraktive Lösung für App-Nutzer</b></p>	<p>Die App ist leicht zu installieren sowie intuitiv und effizient zu bedienen. (<i>Benutzbarkeit</i>)</p>
 <p><b>Hohe Zuverlässigkeit</b></p>	<p>Die Lösung geht mit Lastspitzen wegen hoher Nutzer- oder Infektionszahlen ebenso souverän um, wie mit böswilligen Angriffen. (<i>Zuverlässigkeit</i>)</p>
 <p><b>Gute Änderbarkeit</b></p>	<p>Die Software lässt sich leicht anpassen, wenn z. B. Nutzer/-innen oder neue Forschungsergebnisse es erfordern. (<i>Wartbarkeit/Erweiterbarkeit</i>)</p>

Die Reihenfolge gibt Orientierung bezüglich der Wichtigkeit.

## Agenda



- 1 Einstieg und Motivation
- 2 Architekturelevante Anforderungen
- 3 Lösungsansätze**
- 4 Stärken, Risiken und Kompromisse
- 5 Ausblick und weitere Informationen

# 3



## Mission Statement



Die **Corona-Warn-App** ist eine App, die hilft, **Infektionsketten** des SARS-CoV-2 (COVID-19-Auslöser) in Deutschland **nachzuverfolgen** und zu **unterbrechen**.

Die App basiert auf Technologien mit einem **dezentralisierten Ansatz** und informiert Personen, wenn sie mit einer infizierten Person in Kontakt standen.

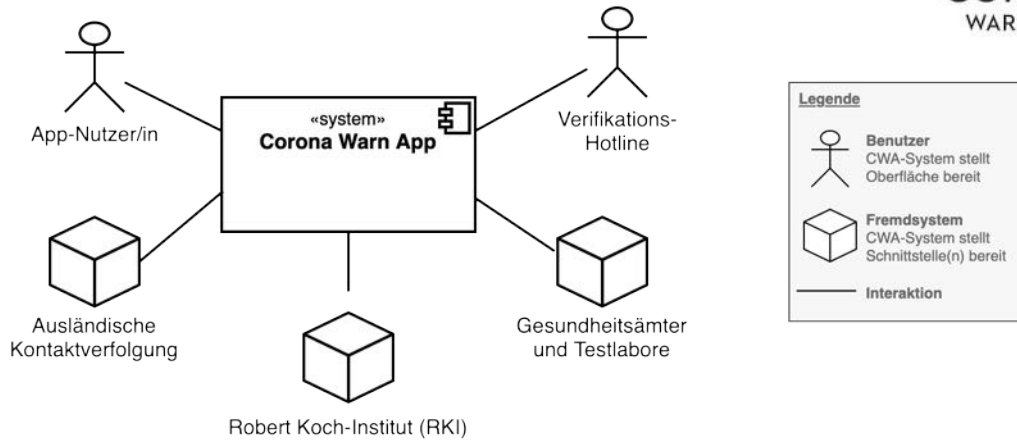
**Transparenz** ist von entscheidender **Bedeutung**, um die Bevölkerung zu schützen und die **Akzeptanz zu erhöhen**.

Quelle: <https://www.coronawarn.app/de/>

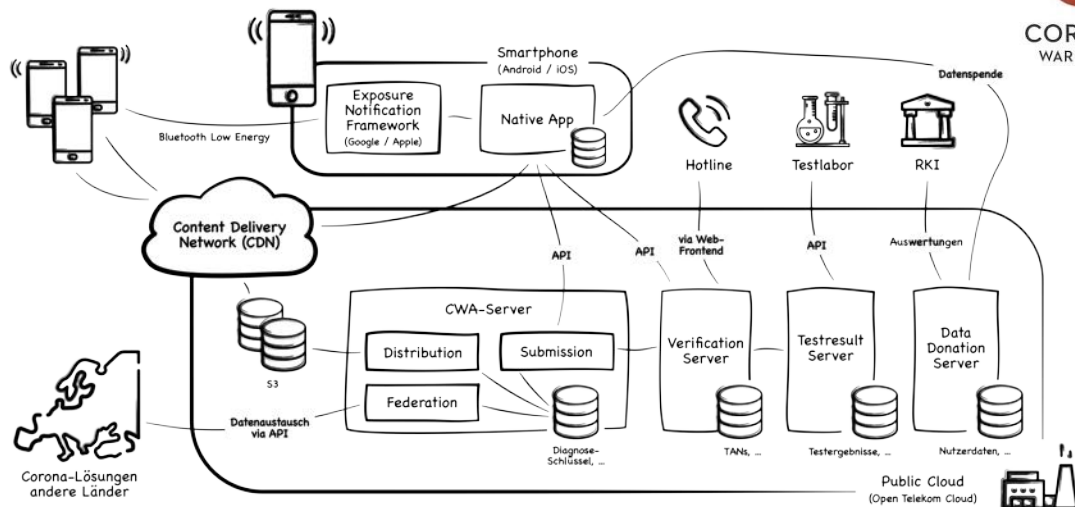


## Kontextabgrenzung

Dieser fachliche Systemkontext zeigt das Corona-Warn-App-System im Zusammenspiel mit den wichtigsten Benutzern und Fremdsystemen.



## Informelles Überblicksbild



Quelle der Abbildung: S. Zömer, F. Sippach: „So gehen Architektur-Reviews! Entlang der Corona-Warn-App“, OOP 2021



## Lösungsstrategie Corona-Warn-App

Ziel	Passende Lösungsansätze (Auswahl)
<b>Höchster Datenschutz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Speicherung der <b>Daten lokal</b></li> <li><b>Verschlüsselung</b> aller Bewegungsdaten</li> <li>Senden der Daten nur <b>nach Aufforderung</b></li> <li><b>Transparente</b> Entwicklung (Open Source)</li> </ul>
<b>Effektive Warnfunktionalität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verwendung <b>Exposure Notification Framework</b></li> <li><b>Digitale Abläufe</b> bevorzugt</li> <li>Optionales, manuelles <b>Kontakt-Tagebuch</b></li> </ul>
<b>Attraktive Lösung für App-Nutzer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Native Clients</b> (L&amp;F)</li> <li><b>Übersichtliche</b> Gestaltung und <b>simple</b> Bedienung</li> </ul>
<b>Hohe Zuverlässigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Microservices</b>, Docker, Kubernetes, <b>Public Cloud</b></li> <li>hohe <b>Testabdeckung</b> und <b>automatisierte Builds</b></li> <li>Bereitstellung von zu lesenden Daten über <b>CDN</b></li> </ul>
<b>Gute Änderbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hoher <b>Modularisierungsgrad</b></li> <li><b>Open Source</b> Projekt, gute <b>Dokumentation</b></li> <li>Verwendung von <b>Standard &amp; Open Source</b> Libraries</li> <li>Konsortium von <b>mehreren Auftragnehmern</b></li> <li><b>Code-Qualität</b> (SonarQube, SwiftLint, Checkstyle, ...)</li> </ul>

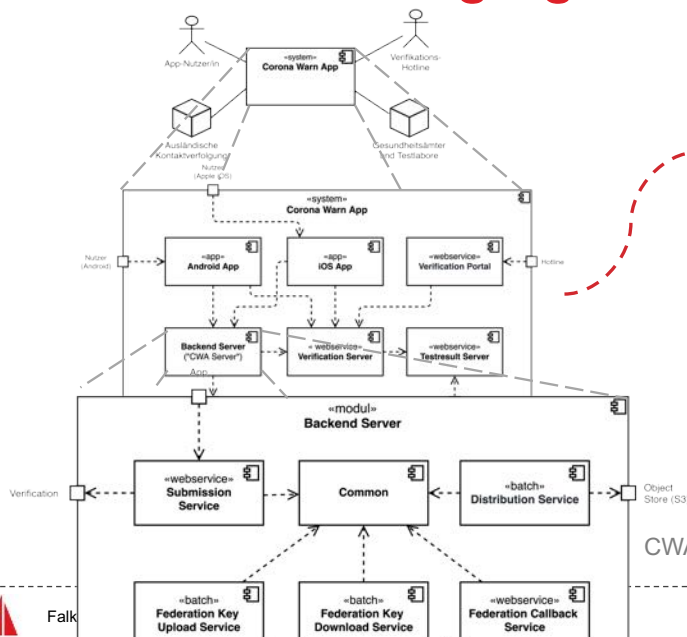
Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

34

34

## Tatsächliche Zerlegung im Quelltext



„Bausteinsicht, Ebene 1“

GitHub-Repositories

[https://github.com/corona-warn-app/...](https://github.com/corona-warn-app/)

- cwa-app-android
- cwa-app-ios
- cwa-server („Backend“)
- cwa-testresult-server
- cwa-verification-server
- cwa-verification-portal

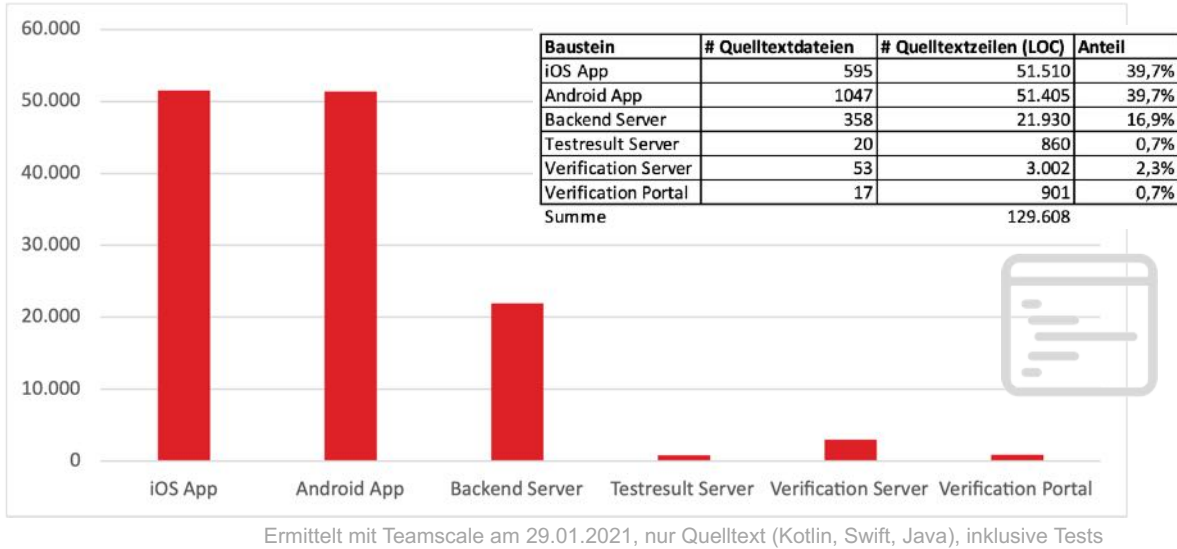
CWA-Server (Backend), Bausteinsicht, Ebene 2

Falk

35

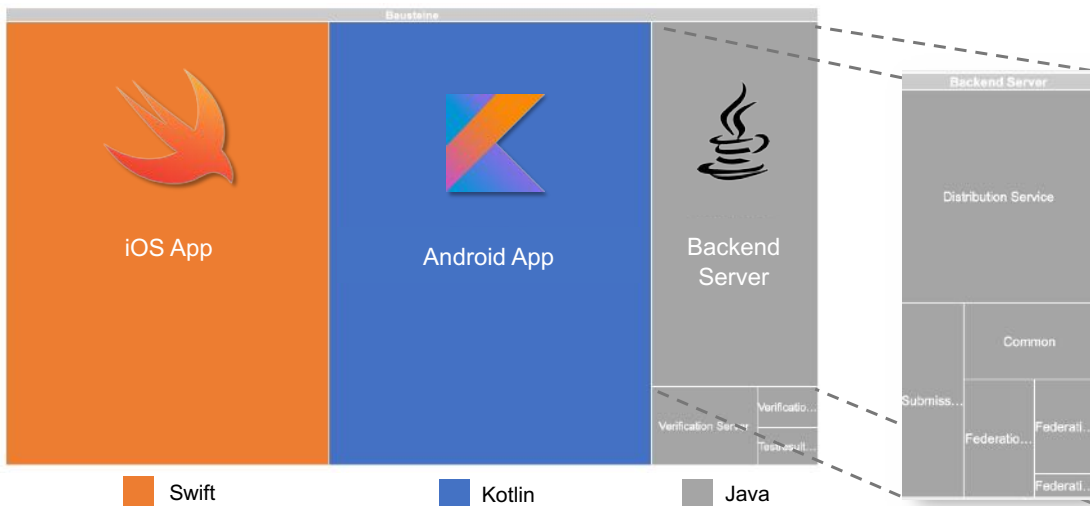
35

## Umfang je Baustein auf Ebene 1

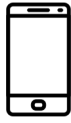


## Treemap zum Umfang inkl. Programmiersprachen

Die Fläche einer Kachel entspricht LOCs des Repositories, die Farbe der Programmiersprache.



## Technologie-Stack



- **Native Clients** in Swift bzw. Kotlin für iOS und Android
- **SQLite**



- **Java 11**
- **Spring Boot/Cloud/Data**
- Lombok, Guava, ...
- **REST, Protobuf**
- **OpenAPI, Micrometer**
- **Liquibase**



- Maven, Gradle
- **Docker, Kubernetes**
- **Open Telekom Cloud** (OpenStack)
- PostgreSQL, **S3, CDN**
- Keycloak



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

38

38

## Agenda



- 1 Einstieg und Motivation
- 2 Architekturelevante Anforderungen
- 3 Lösungsansätze
- 4 Stärken, Risiken und Kompromisse**
- 5 Ausblick und weitere Informationen

# 4



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

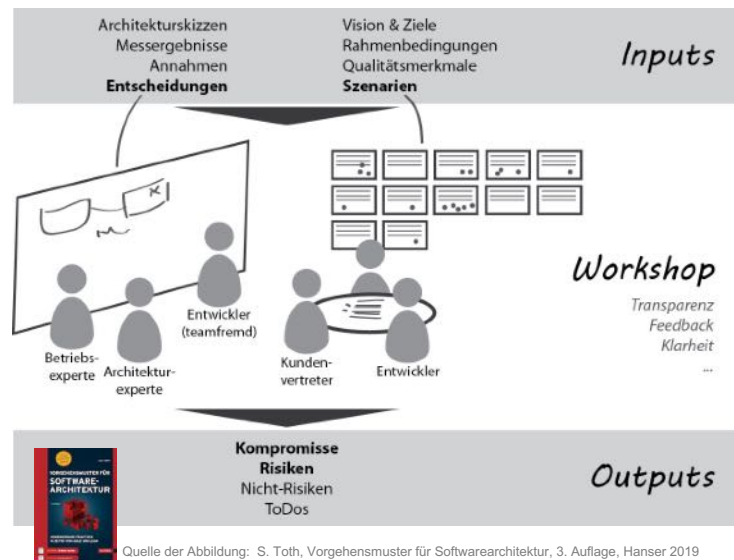
39

39

## Szenarienbasierte Bewertung

### Ablauf

- (1) Szenarien generieren
- (2) Szenarien priorisieren
- (3) Szenarien durchsprechen (der Reihe, nach Priorität)



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

40

40

## Was ist ein Szenario?

### Ein Qualitätsszenario (auch: Bewertungsszenario) ...

- ... ist ein kurzer Text (1-3 Sätze).
- ... beschreibt **beispielhaft** die Verwendung des Systems, und zwar so dass ein **Qualitätsmerkmal** die Hauptrolle spielt.



### Wie konkret?



- Man muss sinnvoll drüber reden können.
- Man muss es (theoretisch) überprüfen können.
- (Kein Abnahmekriterium, kein Testfall!)



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

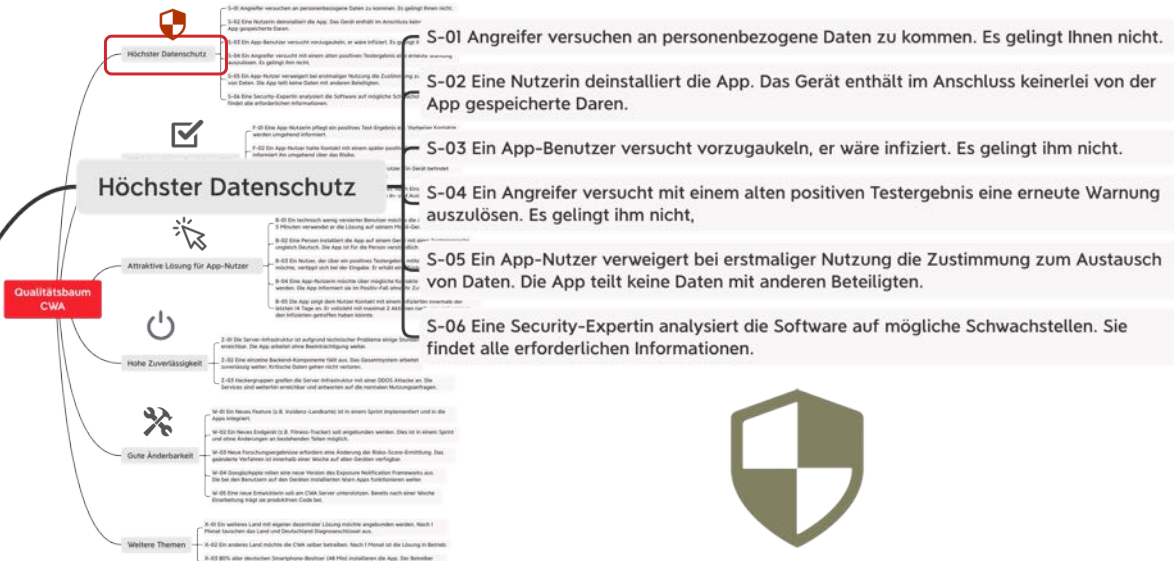
embarc.de

41

41

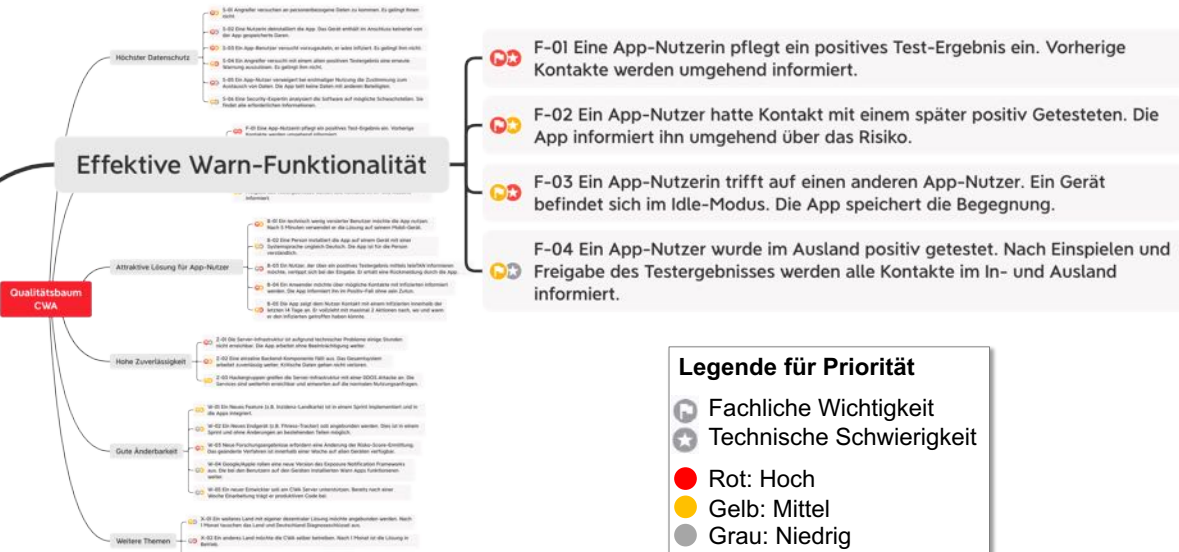


# Ergebnis: Qualitätsbaum mit Szenarien



44

# Beispiel: Unser CWA-Qualitätsbaum, priorisiert



46

## Szenario „rauspicken“: F-01

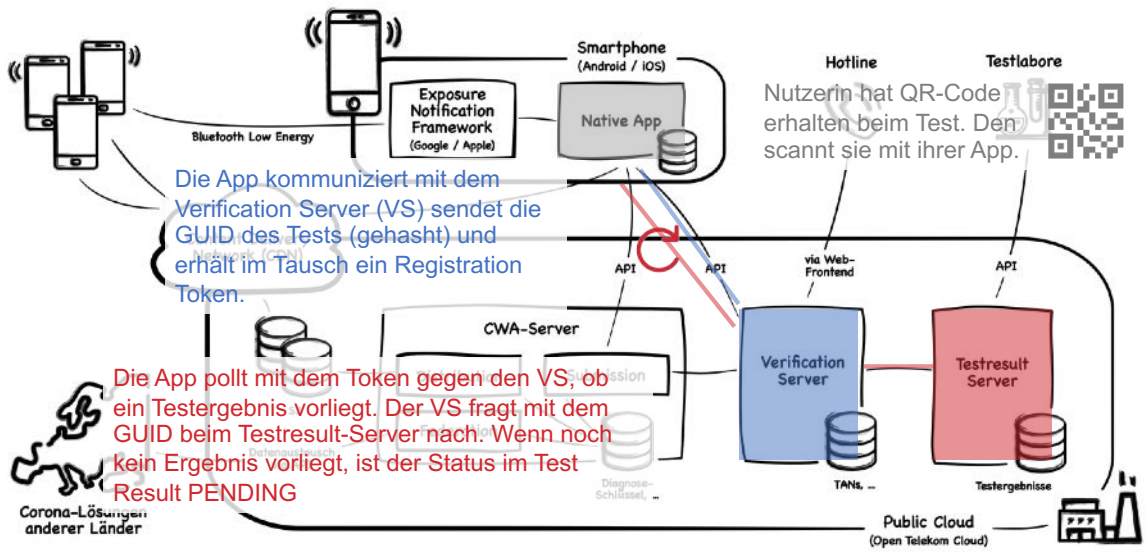


- F-01 Eine App-Nutzerin pflegt ein positives Test-Ergebnis ein. Vorherige Kontakte werden umgehend informiert.
- F-02 Ein App-Nutzer hatte Kontakt mit einem später positiv Getesteten. Die App informiert ihn umgehend über das Risiko.
- F-03 Ein App-Nutzerin trifft auf einen anderen App-Nutzer. Ein Gerät befindet sich im Idle-Modus. Die App speichert die Begegnung.
- F-04 Ein App-Nutzer wurde im Ausland positiv getestet. Nach Einspielen und Freigabe des Testergebnisses werden alle Kontakte im In- und Ausland informiert.

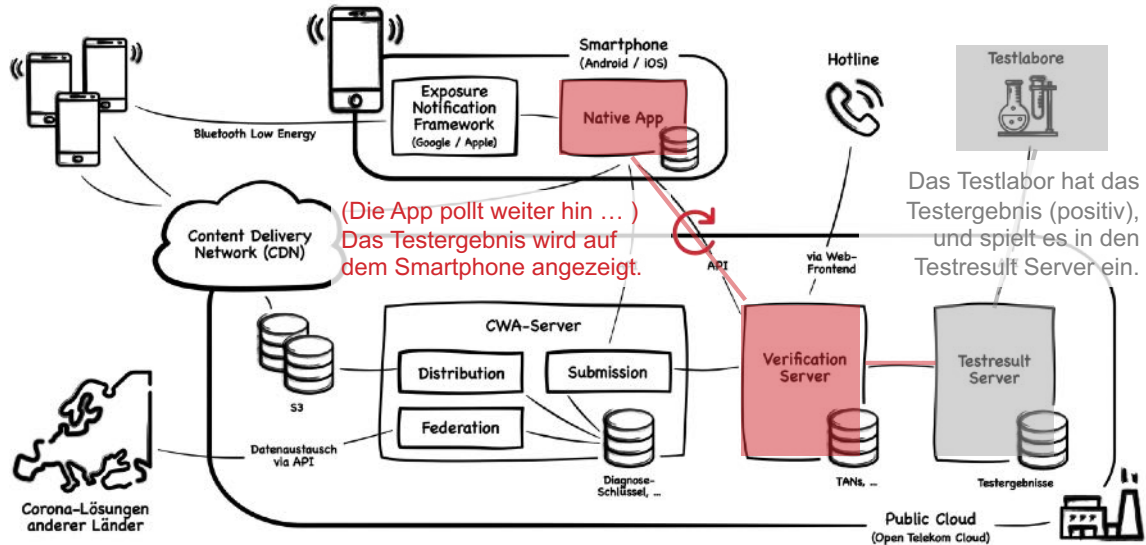


F-01 Eine App-Nutzerin pflegt ein positives Test-Ergebnis ein. Vorherige Kontakte werden umgehend informiert.

## Szenario F-01: Schritte entlang des Überblicks



## Szenario F-01: Schritte entlang des Überblicks



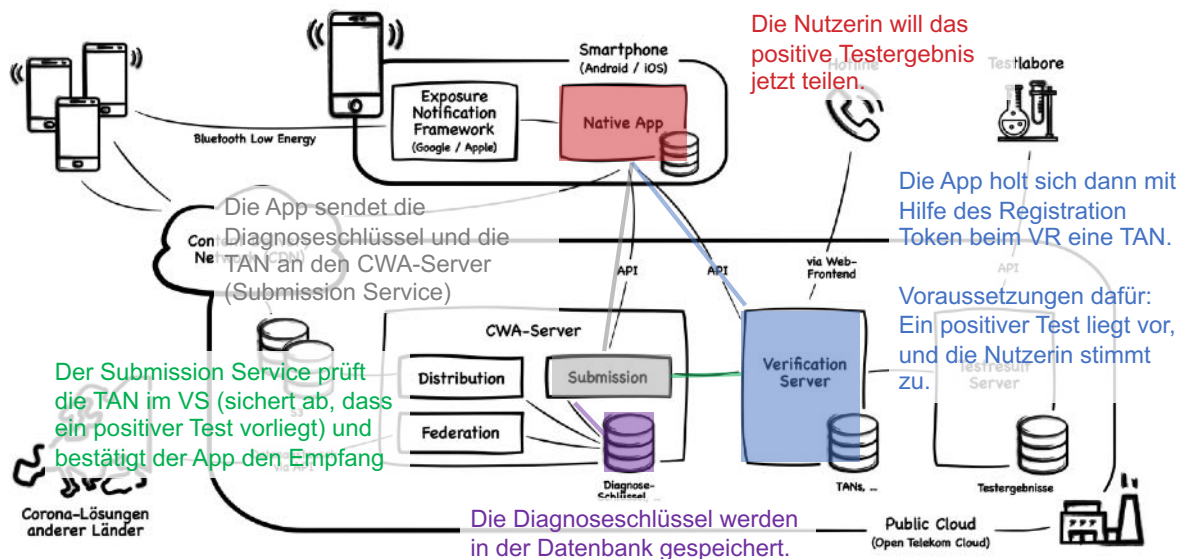
Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

49

49

## Szenario F-01: Schritte entlang des Überblicks



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

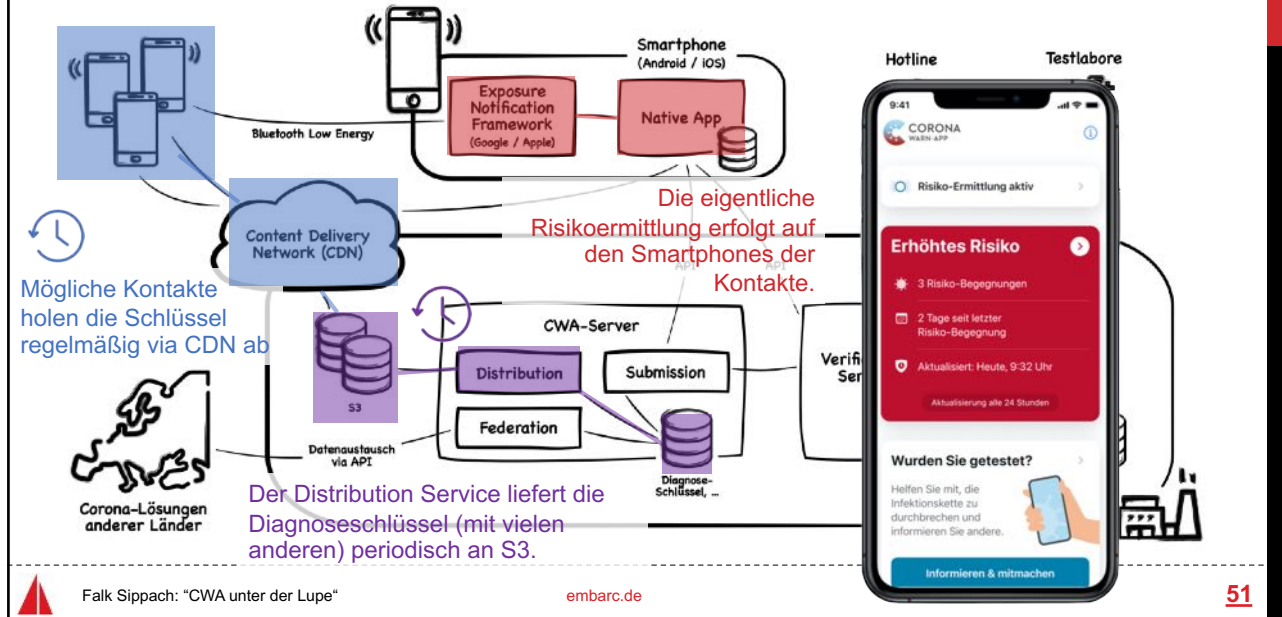
embarc.de

50

50



## Szenario F-01: Schritte entlang des Überblicks



51

## Ausgewählte Ergebnisse zu Szenario F-01

F-01 Eine App-Nutzerin pflegt ein positives Test-Ergebnis ein. Vorherige Kontakte werden umgehend informiert.

### Kompromisse

- Apps der Kontakte aktualisieren via CDN nur ab und an (+) **effiziente Nutzung / Bandbreite** des Smartphone (-) nicht "umgehend", **Verzögerung bei Warnungen**
- explizite Einwilligung der Nutzerin erforderlich (-) **Benutzbarkeit** (+) **Datenschutz**
- Registration Token und TAN „verkomplizieren“ den Ablauf (TAN wichtig für Sicherheits-Szenarien S-03 und S-04)

### Risiken

- Wenn das Testlabor das Ergebnis nicht oder **zeitlich stark verzögert einspielt**, kann die Nutzerin erst **spät freigeben**, oder gar nicht, oder **gibt irgendwann resigniert auf**.
- Periodische Erzeugung der Daten kann Liefern der Diagnoseschlüssel an S3 verzögern (gefährdet „umgehend“) – Fragen: Wie oft passiert das? Wie lange dauert ein Lauf?

Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

53

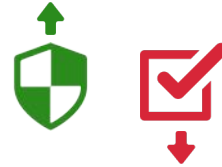
53

## Ausgewählte Kompromisse (1/2)

Der Entwurf der CWA geht bewusst Trade-offs ein und balanciert Qualitätsziele aus.

### Explizite Freigabe positiver Testergebnisse durch Nutzer/in erforderlich

- + erhöht Vertrauen in die Lösung
- reduziert effektive Warnfunktionalität



### Verteilte Anwendung auf dem Backend

- + gut für Datenschutz (Trennung der Daten)
- + verfügbar(er) im Falle von Teilausfällen
- schwieriger zu entwickeln und zu betreiben



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

64

64

## Ausgewählte Kompromisse (2/2)

### Ausliefern der Diagnoseschlüssel über CDN im Batch, Aktualisierung durch Apps in Intervallen

- + spart Ressourcen, vor allen an den Endgeräten
- + robust, erhöht Zuverlässigkeit
- Zeitverzögerung bei Risikoermittlung



### Vergleichsweise hohe Kopplung der Microservices (tw. synchrone Kommunikation, tw. geteilte Daten)

- + einfacher umzusetzen, schneller am Markt
- erschwert unabhängige Entwicklung
- reduziert oder behindert Zuverlässigkeit



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

65

65

## Qualitative Methoden



### Stärken

- binden Stakeholder optimal ein und fördern so den Austausch
- früh anwendbar
- passen auf alle Qualitätsmerkmale



### Schwächen

- Workshops nicht trivial in der Durchführung (Planung, Moderation ...)
- qualitative Durchsprache ist kein Messen („Restrisiko“ bleibt)



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

66

66

## Quantitative Methoden



### Stärken

- Messungen sind leicht automatisierbar und wiederholbar
- Wenig Bauchgefühl, Zahlen sind gute Argumente



### Schwächen

- Vergleichsweise spät einsetzbar
- Messungen können nicht alle Qualitätsmerkmale gut erfassen
- Gefahr der Missdeutung und Fehlleitung



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

68

68

## Agenda



- 1 Einstieg und Motivation
- 2 Architekturelevante Anforderungen
- 3 Lösungsansätze
- 4 Stärken, Risiken und Kompromisse
- 5 Ausblick und weitere Informationen**

**5**



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

69

69



**Gemeinsam  
Corona bekämpfen**

<https://www.coronawarn.app>

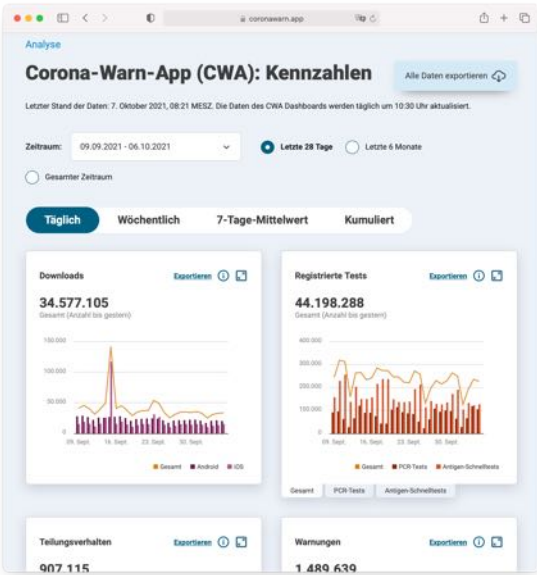


Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

70

70



**Corona-Warn-App (CWA): Kennzahlen**

Letzter Stand der Daten: 7. Oktober 2021, 08:21 MESZ. Die Daten des CWA Dashboards werden täglich um 10:30 Uhr aktualisiert.

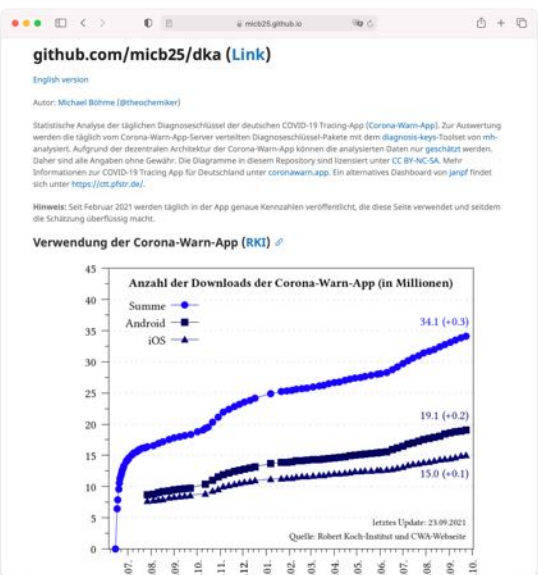
Zeitraum: 09.09.2021 - 06.10.2021

**Downloads:** 34.577.105 (Gesamt (Anzahl bis gestern))

**Registrierte Tests:** 44.198.288 (Gesamt (Anzahl bis gestern))

**Teilungsverhalten:** 907.115

**Warnungen:** 1.489.639



**github.com/micb25/dka (Link)**

Statistische Analyse der täglichen Diagnoseschlüssel der deutschen COVID-19 Tracing-App (Corona-Warn-App). Zur Auswertung werden die täglich vom Corona-Warn-App-Server vermittelten Diagnoseschlüssel-Pakete mit dem diagnostis-Keys-Toolset von micb25 analysiert. Aufgrund der dezentralen Architektur der Corona-Warn-App können die analysierten Daten nur geschätzt werden. Daher sind alle Angaben ohne Gewähr. Die Diagramme in diesem Repository sind lizenziert unter CC BY-NC-SA. Mehr Informationen zur COVID-19 Tracing App für Deutschland unter coronawarn.app. Ein alternatives Dashboard von janglf findet sich unter <https://jct.gfler.de/>.

**Verwendung der Corona-Warn-App (RKI)**

**Anzahl der Downloads der Corona-Warn-App (in Millionen)**

Plattform	Wert (in Millionen)
Summe	34.1 (+0.3)
Android	19.1 (+0.2)
iOS	15.0 (+0.1)

Quelle: Robert Koch-Institut und CWA-Webseite

<https://www.coronawarn.app/de/analysis/>
<https://micb25.github.io/dka/>

Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"
embarc.de
71

71

heise+
Ämmerlein Suchen Menü

IT Wissen Mobiles Security Developer Entertainment Netzpolitik Wirtschaft Journal Newsticker Foren


TOPTHEMEN: BUNDESTAGSWAHL WINDOWS 11 KRYPTOWÄHRUNGEN RAUMFÄHRT APPLE PODCASTS

heise online > News > 06/2021 > RKI-Schätzung: Corona-Warn-App hat über 100.000 Infektionsketten...

## RKI-Schätzung: Corona-Warn-App hat über 100.000 Infektionsketten unterbrochen

Laut Bundesgesundheitsministerium und RKI könnte die Kontaktnachverfolgung der Corona-Warn-App so erfolgreich gewesen sein wie die der Gesundheitsämter.

Lesedzeit: 3 Min. In Pocket speichern



(Bild: Marco Wurm / Shutterstock.com)

14.06.2021 18:06 Uhr  
von Helge Bröck

<https://www.heise.de/news/RKI-Schaetzung-Warn-App-hat-mehr-als-100-000-Infektionsketten-unterbrochen-6070747.html>

Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"
embarc.de
72

72

## Stetige Weiterentwicklung



Veranstaltungen,  
Restaurantbesuche



Einkaufen



Anzeige der aktuellen Zahlen,  
freiwilliges Senden von Daten  
zu statistischen Zwecken



Digitaler  
Impfausweis



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

73

73

## Video-Tipp zur Corona-Warn-App



Henning Tillmann ✓  
@henningtillmann

1/ Ein kleiner Thread für Journalistinnen und alle, die sich mit dem dezentralen #CoronaApp-Ansatz beschäftigen wollen. Es ist in der Tat nicht so ganz einfach zu verstehen.

So funktioniert eine Corona-App mit den Apple/Google-Schnittstellen (vereinfacht) 📱:



1:25 nachm. · 26. Apr. 2020 · Twitter for iPad

<https://twitter.com/henningtillmann/status/1254370941846597638>



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

74

74

## Video-Tipp zur Corona-Warn-App

Video-Serie zur Funktionsweise der CWA von Thomas Bayer auf YouTube.

„Technischer Blick auf die Corona Warn App und ihre Backend-Systeme. Videos zur Funktionsweise, Softwarearchitektur, Protokollen, Sicherheit.“



#1: Wie funktioniert die Corona Warn App (CWA)?

<https://www.youtube.com/watch?v=MEQ0wzk1Cp8>

#2: Softwarearchitektur der Corona App

<https://www.youtube.com/watch?v=ytgISxeTPyU>

#3: Kommunikation mit Backend-Servern in der Cloud #1

<https://www.youtube.com/watch?v=RKoBcsCA5ts>

#4: Corona App Technik: Backend, Datenbank, S3, Cloud Teil #2

<https://www.youtube.com/watch?v=7mebVNWcGxU>



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

[embarc.de](https://embarc.de)

75

75

## Gibt es auch gedruckt!



Wir schicken Ihnen gerne ein gedrucktes Exemplar dieses Überblicks im als Flyer im Treppenzug zu! Einfach eine E-Mail senden an

[info@embarc.de](mailto:info@embarc.de)

mit Betreff „CWA-Flyer“ und Ihrer Postadresse im Text, dann geht das los ...

<https://www.embarc.de/architektur-ueberblicke/#cwa>



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

[embarc.de](https://embarc.de)

76

76

## Spicken erlaubt!



Unsere Architektur-Spicker beleuchten die konzeptionelle Seite der Softwareentwicklung.

### Spicker #1: „Der Architekturüberblick“

- Welche Zutaten gehören in einen Architekturüberblick?
- Welche Formen bewähren sich in welchen Situationen?
- Wie fertigen Sie einen Architekturüberblick an?

PDF, 4 Seiten  
Kostenloser Download.

→ <http://architektur-spicker.de>



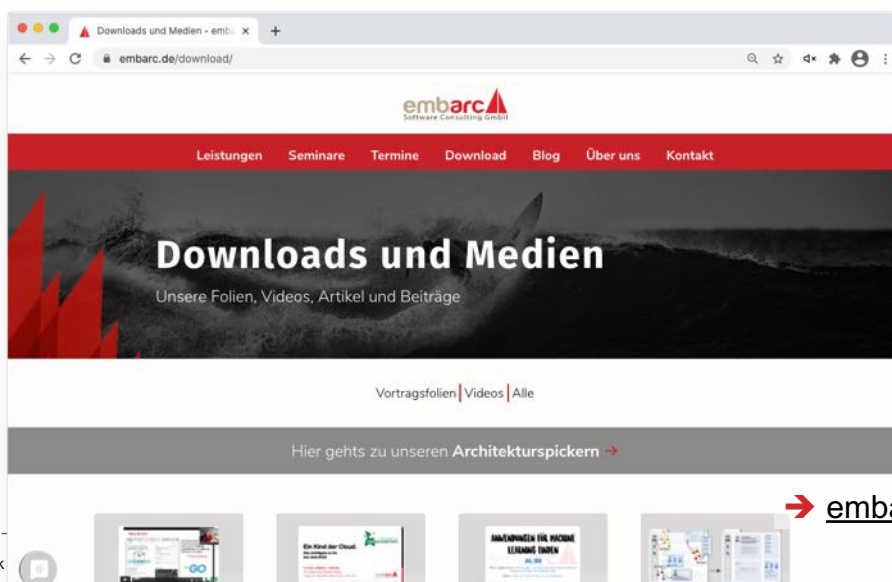
Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

77

77

## Folien von heute als PDF zum Download



→ [embarc.de/download/](http://embarc.de/download/)



Falk

78

78

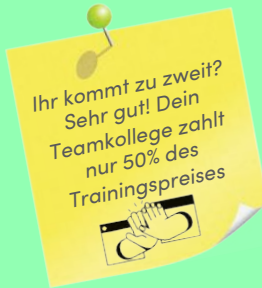




EINE KOLLABORATION VON



Wir haben unsere **Kompetenzen gebündelt** und eine einzigartige **Trainingsplattform** geschaffen, die alle relevanten Module und jedes verfügbare Zertifizierungslevel nach den **iSAQB®-Standards** umfasst. Zusammen sind wir die **Software Creators' Academy!**



Aktuelle Termine:  
[socreatory.com](http://socreatory.com)

Unser Preismodell - Flexibel und transparent

79

## Falk Sippach

- Softwarearchitekt, Berater, Trainer bei embarc
- früher bei Orientation in Objects (OIO), Trivadis

### Schwerpunkte:

- Architekturberatung und -bewertung
- Cloud- und Java-Technologien



✉ [fs@embarc.de](mailto:fs@embarc.de)

🐦 [@sipsack](https://twitter.com/sipsack)

🔗 [xing.to/fsi](https://www.xing.to/fsi)



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

[embarc.de](http://embarc.de)

80

80

# Vielen Dank.

Ich freue mich auf Eure Fragen!



**Falk Sippach**

✉ fs@embarc.de

🐦 @sipsack

➔ xing.to/fsi



Falk Sippach: "CWA unter der Lupe"

embarc.de

**81**