

So viel Architekturarbeit wie nötig

FALK SIPPACH // EMBARC

Hacktalk

Dienstag, 11.10.2022



1

So viel Architekturarbeit wie nötig

Jedes Software-System hat eine Architektur, nur leider haben viele eher eine zufällige. Darunter leidet der Erfolg des Projekts, die Wartbarkeit der Software und die Akzeptanz bei den Projektbeteiligten und Benutzern.

Dabei muss explizite Softwarearchitekturarbeit nicht schwer sein. Ich zeige Euch, wie ihr mit minimalen Aufwand nicht nur die technischen Anforderungen besser versteht, daraus gezielt die richtigen Lösungsansätze ableitet und das Ganze transparent für alle Stakeholder festhält sowie zukünftig leicht weiterentwickeln könnt.



2

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

🐦 @sipsack

➔ xing.to/fsi



embarc
Software Consulting GmbH

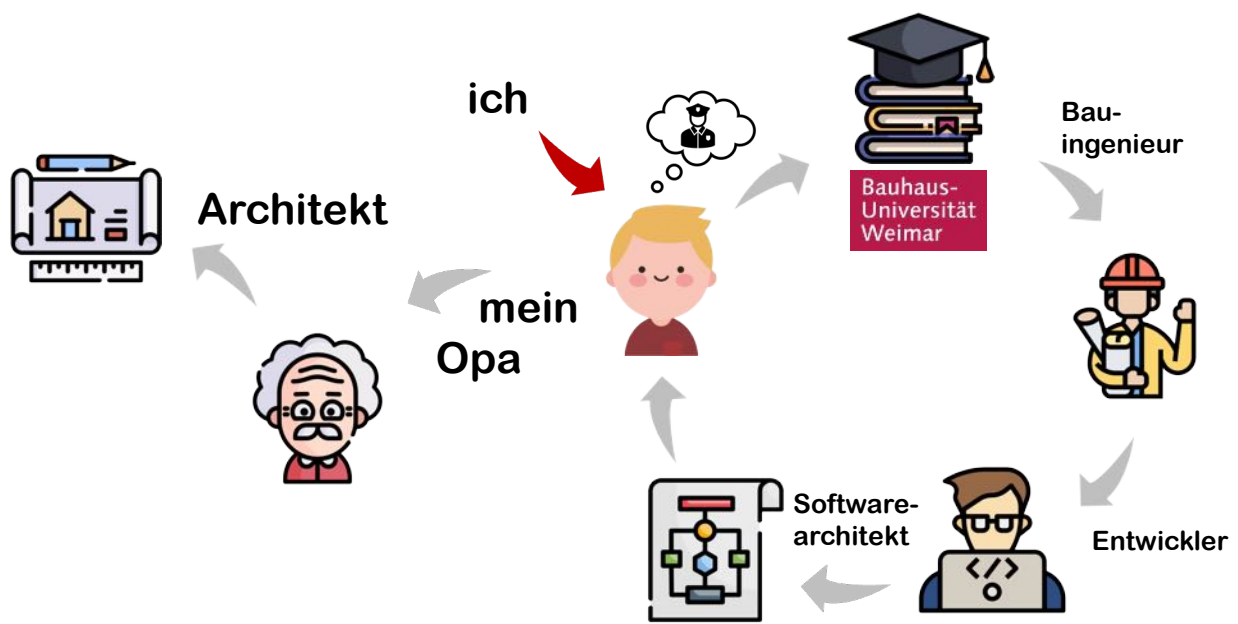


So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

3

3

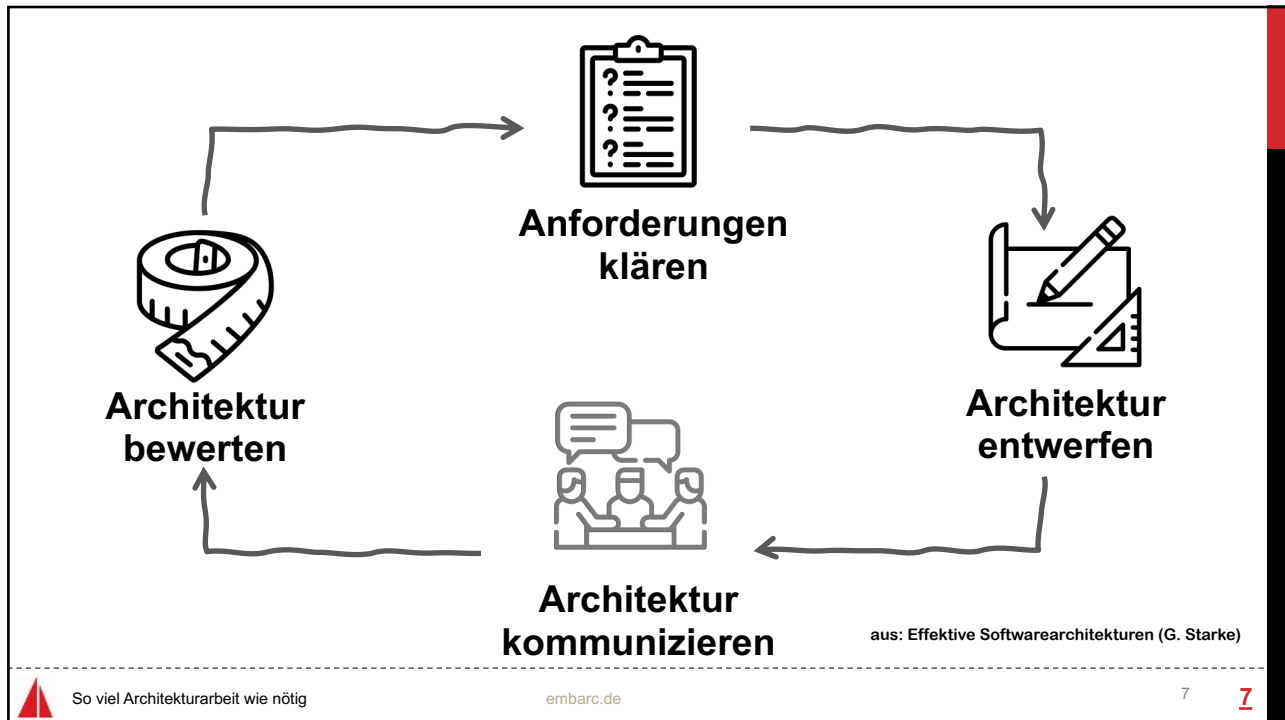


So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

6

6



7



8

Was ist Softwarearchitektur?

Softwarearchitektur :=

Σ wichtige Entscheidungen

wichtig :=

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



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

9

9

Softwarearchitektur



“
Softwarearchitektur ist die Menge der
Entwurfsentscheidungen, die, wenn
falsch getroffen, Dein Projekt zum
Scheitern bringen kann.*



* Wörtlich: “Software architecture is the set of design decisions which, if made incorrectly, may cause your project to be cancelled.”

Eoin Woods



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

10

10

Was ist Architektur für mich?

***fundamentale Strukturen,
Konzepte,
Entscheidungen
und Lösungsansätze***

... die man nicht mehr leicht los bekommt!



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

11

11

Softwarearchitektur



“
... das Leben eines **Softwarearchitekten**
ist eine lange und schnelle Abfolge von
suboptimalen Designentscheidungen,
die teilweise im **Dunkeln** getroffen
werden.

* Wörtlich: "... the life of a software architect is a long and rapid succession of suboptimal design decisions taken partly in the dark."

Philippe Kruchten



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

12

12

Was erwartet Euch in diesem Vortrag



- Haben **alle Softwaresysteme** eigentlich auch eine **Architektur**?
- **Wieviel Architekturarbeit** braucht es aus meiner Sicht?
- **Tipps und Tricks** zur notwendigen Architekturarbeit



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

13

13

Agenda



- 1 Zufällige Architektur
- 2 Problemraum
- 3 Lösungsraum
- 4 Ausblick



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

14

14

Agenda



1 Zufällige Architektur

2 Problemraum

3 Lösungsraum

4 Ausblick

1



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

15

15

Gibt es eigentlich immer eine Architektur?



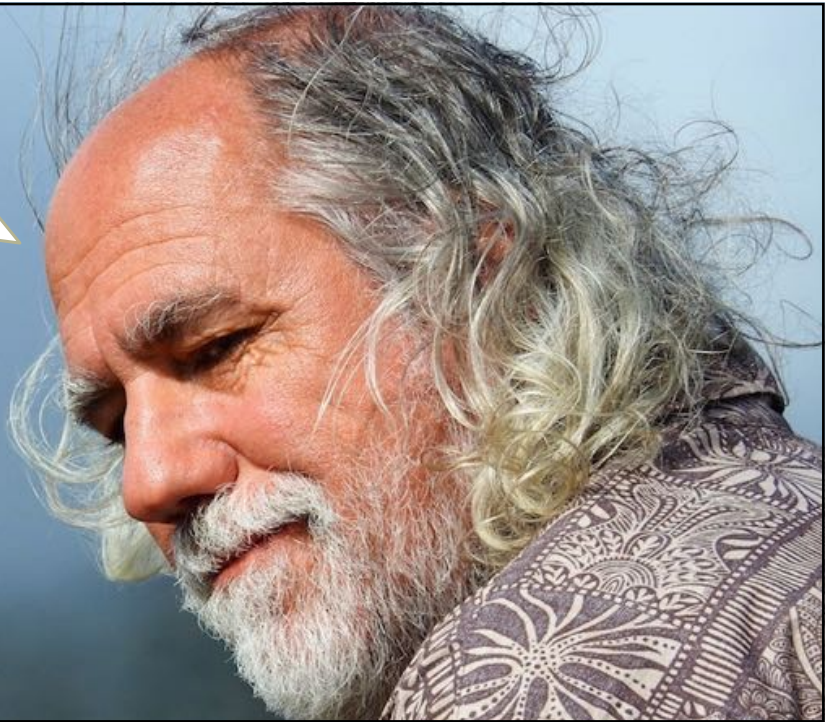
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

16

16

Ja!
Aber ...



17

Accidental Architecture

Grady Booch:
„The Accidental Architecture“
IEEE Software 2006



vs.



zufällig

gewollt

https://www.inf.ed.ac.uk/teaching/courses/seoc/2006_2007/resources/Arc_Accidental.pdf



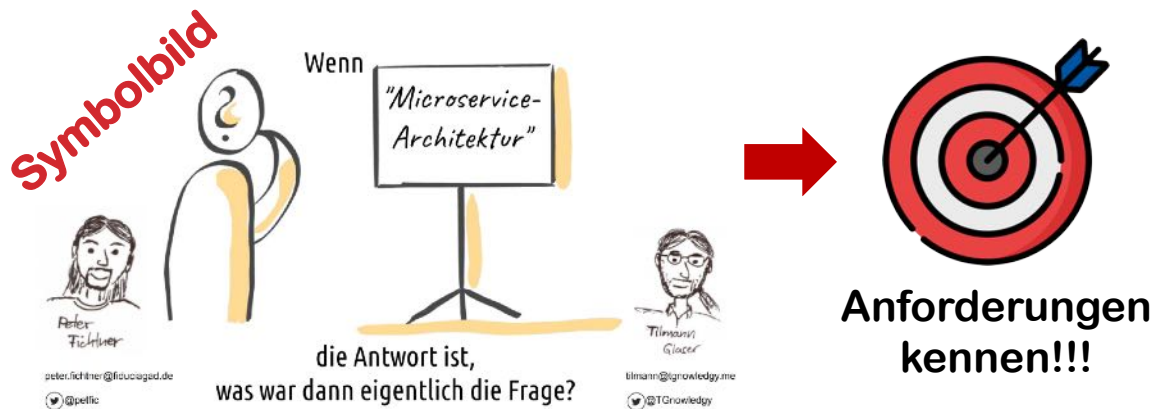
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

18

18

Bewusst oder unbewusst?



https://entwicklertag.de/karlsruhe/2021/sites/entwicklertag.de.karlsruhe.2021/files/fohlen/Wenn_Microservices_die_Anwort_sind.pdf



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

19

19

Typische Probleme bei zufälliger Architektur



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

20

20

"So viel Architekturarbeit wie nötig" - Spoiler

Es ist schon Arbeit, aber ...

- **strukturiertes Vorgehen** beim Entwurf hilft
- **stabiler** und **wartbarer**
- **transparente Kommunikation** zw. allen Projektbeteiligten
- **gute Nachvollziehbarkeit** auch bei langlaufenden Projekten.



tl;dr



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

21

21

Vor der Wand ...



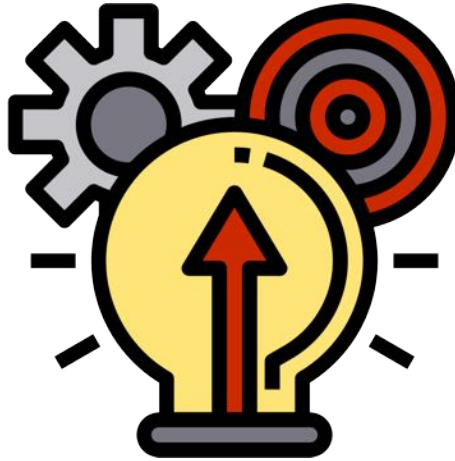
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

22

22

Systematisches Vorgehen hilft ...



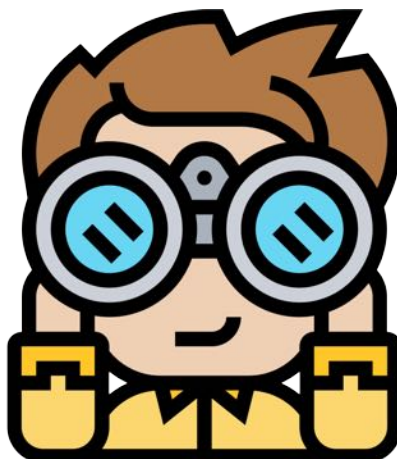
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

23

23

Vision



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

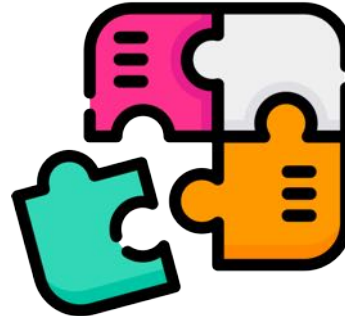
24

24

Architekturvision statt BUFD (Top down vs. & Bottom Up)



Anforderungen/
Architekturziele



Lösungsansätze/
Entscheidungen



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

25

25

Zutaten



Systemkontext



Metapher
"Produktkarton"



Vorgaben



Qualitätsziele



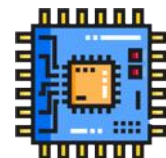
Entscheidungen



Architektur-Stil/-
Muster/...



Informeller
Überblick



Technologien



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

26

26

arc42 vs. Architekturüberblick



vs.



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

27

27

Agenda



- 1 Architektur?
- 2 Problemraum**
- 3 Lösungsraum
- 4 Ausblick

2



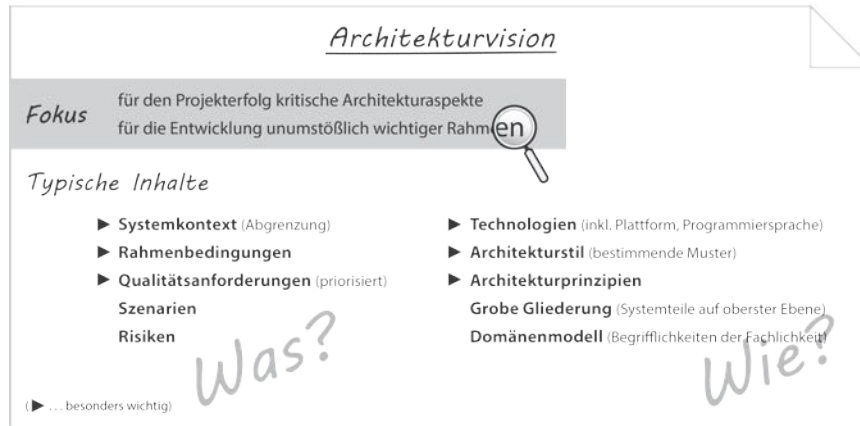
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

28

28

Architekturvision statt BUFD



Als Idee, nicht als irreversible Entscheidung!



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

Toth, Stefan: "Vorgehensmuster für Softwarearchitektur"
Carl Hanser Verlag, 2014

29

29

Systemkontext/Kontextabgrenzung



So viel Architekturarbeit wie nötig

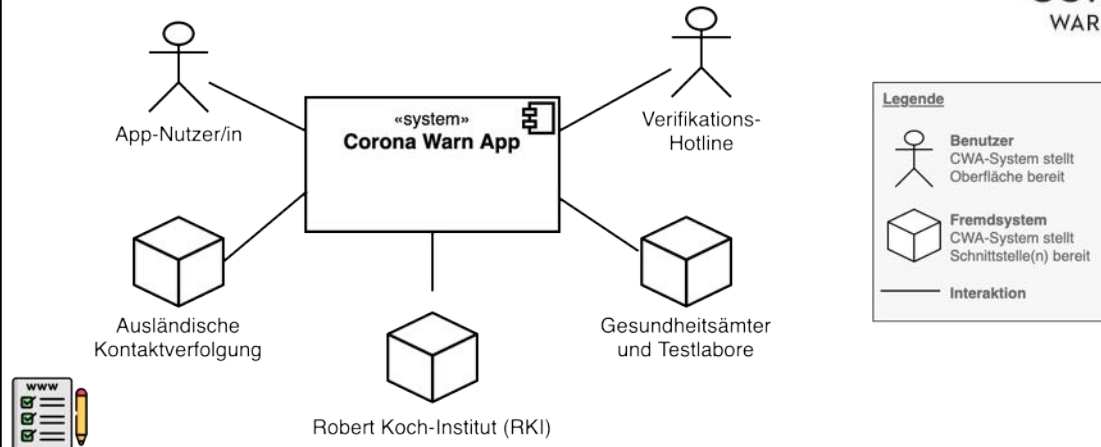
embarc.de

30

30

Kontextabgrenzung

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



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

31

31

Fachlicher Systemkontext, Akteure

Kurze Erläuterungen zu den Benutzern und Fremdsystemen

Akteur	Beschreibung
App-Nutzer/in	Erhält Informationen über mögliche Begegnungen mit infizierten Personen und eigene Testergebnisse. Verifiziert eigene Testergebnisse und warnt so freiwillig andere.
Verifikations-Hotline	Unterstützt App-Nutzer/innen bei der Freischaltung positiver Testergebnisse ("teleTAN").
Gesundheitsämter und Testlabore	Liefern anonymisierte Testergebnisse an das System.
Robert Koch-Institut (RKI)	Stellt Inhalte ("Content") für die App zur Verfügung und bestimmt Parameter für die Messung der Kontakte ("Risiko-Ermittlung"). Empfängt Auswertungen, etwa aus der Datenspende.
Ausländische Kontaktverfolgungen	Austausch mit dezentralen Anwendungen anderer Länder zur grenzüberschreitenden Ermittlung von Kontakten.



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

32

32

Systemkontext – Gefahren

- Doppelimplementierung
- wichtige Akteure ignoriert
- Schnittstellen vergessen
- Einstieg neuer Mitarbeiter erschwert
- fehlende Transparenz bei allen Projektbeteiligten



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

33

33

Mission Statement aka Produktkarton



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

**Bewerbungs
Genie**

**Ganz einfach
überzeugende
Bewerbungen erstellen**

- Simple Gestaltung mit professionellen Design-Vorlagen
- Perfekt formulierte Textbausteine
- Individuelle Lebensläufe und Anschreiben (auch auf Englisch)
- Ideal für Print- und Onlinebewerbungen
- Für Einsteiger, Young Professionals und Berufserfahrene

34

34

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/>



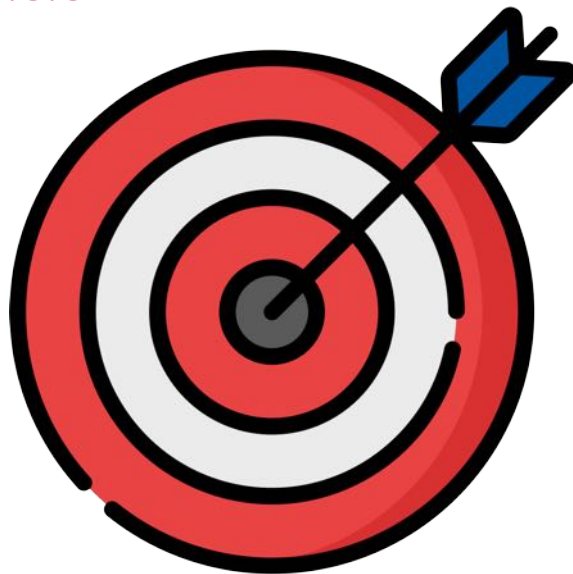
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

35

35

Architekturziele



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

36

36

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** ...



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

37

37

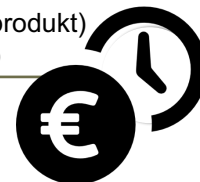
Einflüsse auf Entscheidungen



Rahmenbedingungen

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

- schränken die Lösung ein
- schließen Optionen aus



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

38

38

Zentrale Rahmenbedingungen (CWA)



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 Datenschutzerfordernisse**



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

39

39

Einflüsse auf Entscheidungen



Rahmenbedingungen

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

- schränken die Lösung ein
- schließen Optionen aus

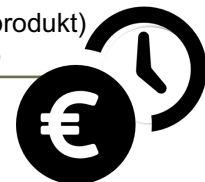


Qualitätsanforderungen

Benutzbarkeit, Effizienz,
Wartbarkeit, Sicherheit ...



- prägen die Lösung
- nachher schwierig "einzubauen"



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de






40

40

Qualitätsmerkmale

Begriffe
nach
ISO 25010



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



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

1

41

Top-Qualitätsziele Corona-Warn-App



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

Die Reihenfolge gibt Orientierung bezüglich der Wichtigkeit.



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

42

42

Qualitätsszenarien brainstormen

In Präsenz:
Post-its



Remote:
Digitale Whiteboards
(miro, Mural, ...)



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

43

43

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!)



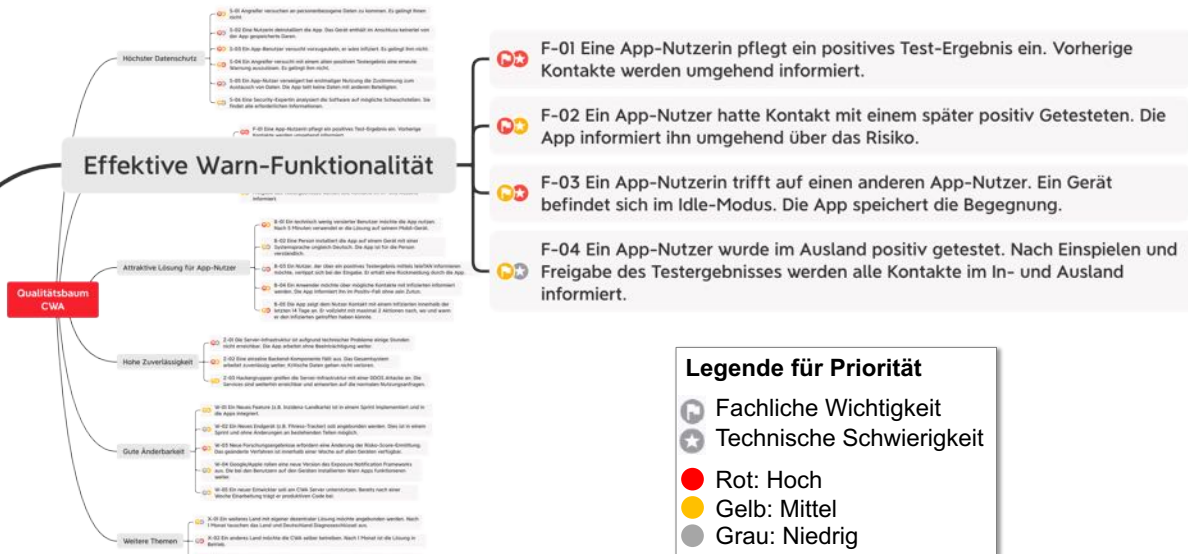
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

44

44

Qualitätsbaum CWA, priorisiert



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

45

45

Risiken, technische Schulden



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

46

46

Agenda



- 1 Architektur?
- 2 Problemraum
- 3 Lösungsraum**
- 4 Ausblick

3



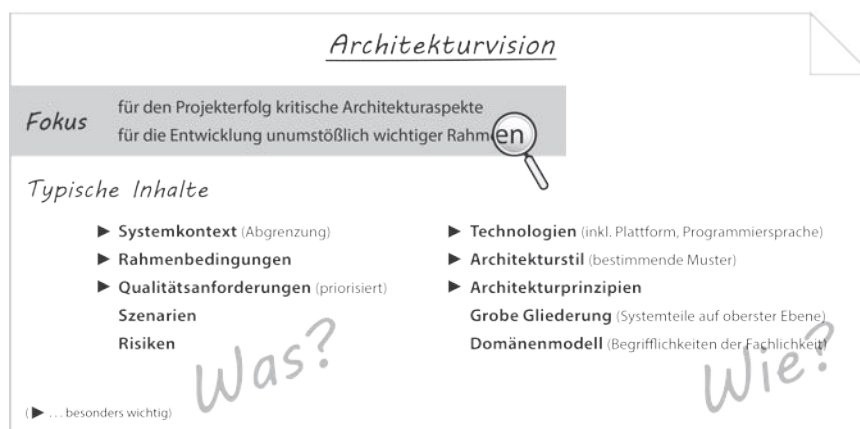
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

47

47

Architekturvision statt BUFD



Als Idee, nicht als irreversible Entscheidung!



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

Toth, Stefan: "Vorgehensmuster für Softwarearchitektur"
Carl Hanser Verlag, 2014

48

48

Lösungsstrategie Corona-Warn-App



CORONA
WARN APP

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



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

49

49

Technologie-Stack



CORONA
WARN APP



- 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



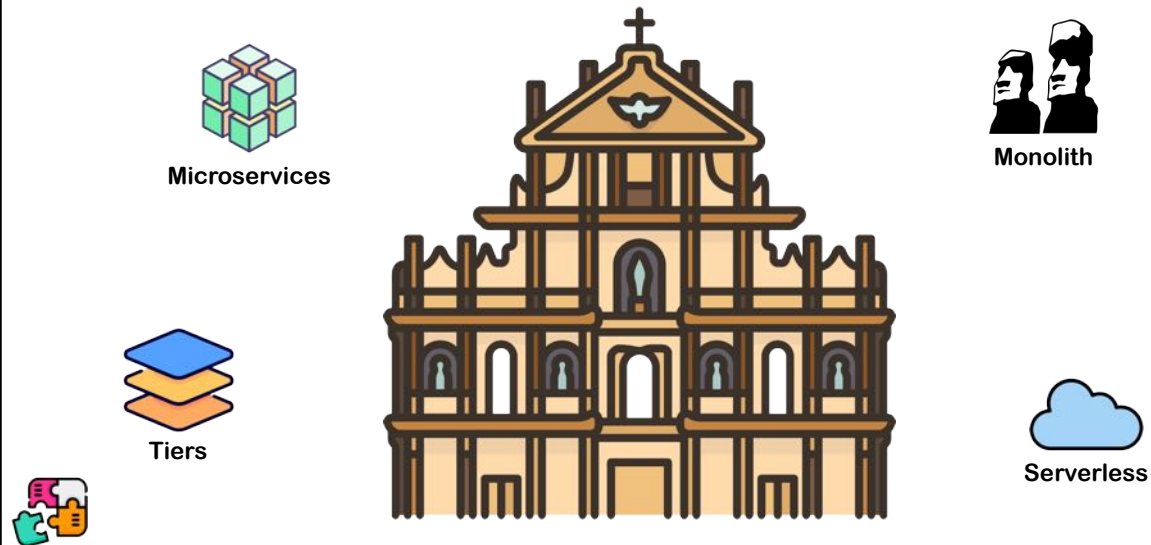
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

50

50

Architekturstil, -muster



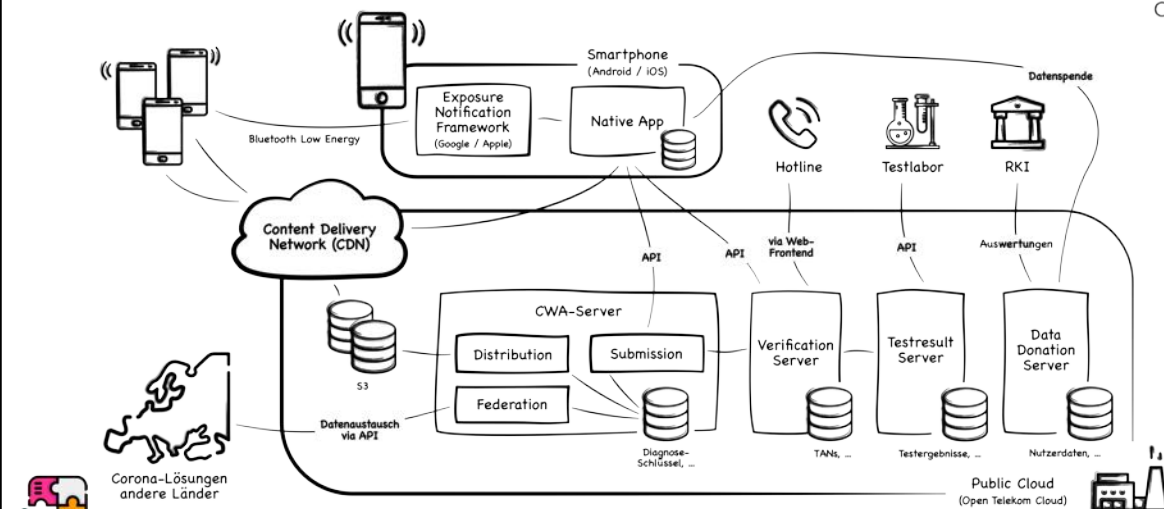
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

52

52

Informelles Überblicksbild



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

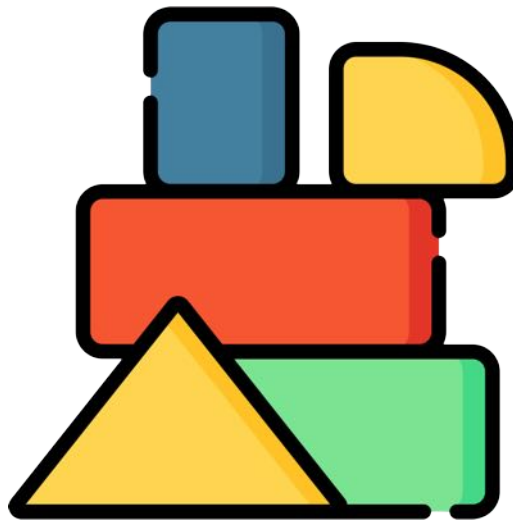
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

53

53

Modularisierung



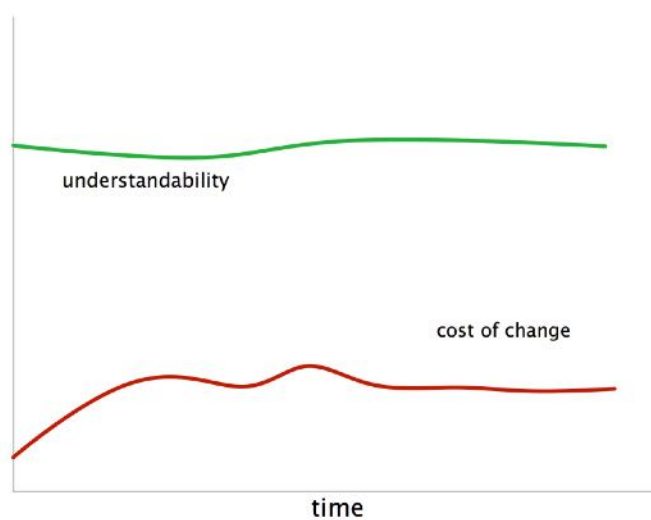
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

54

54

Wie oft gesehen?



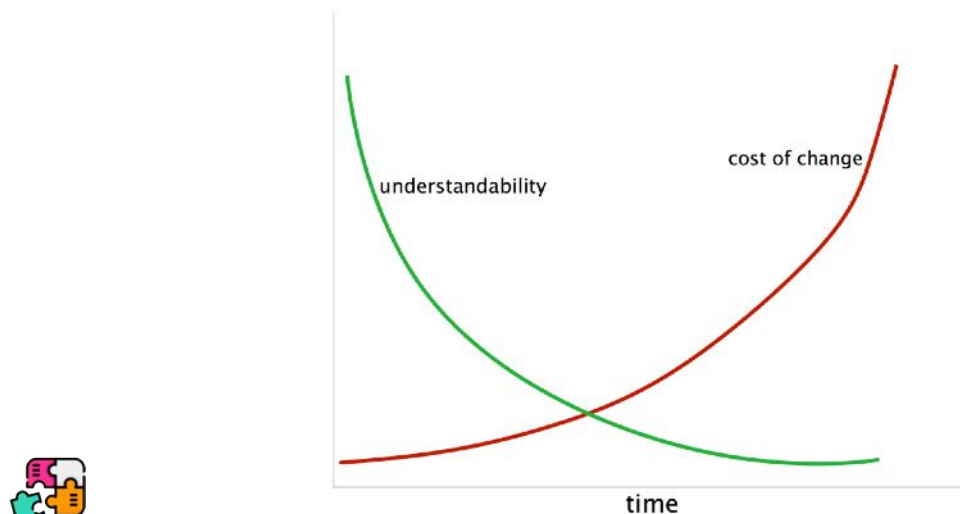
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

55

55

Leider eher ...



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

56

56

Warum modularisieren?

Vorteile „kleiner“ Software

- Verständlichkeit
- Wiederverwendung
- Lokale Änderungen und Änderbarkeit
- Kleinere „Units of Work“ (Workspace in der IDE, Compile, Test, Deploy)
- Lokale Risiken
- Kleine Teile sind schneller „fertig“ und „man kann was sehen“
- Schneller ersetzbar
- Individuell ausprägen (technologisch)



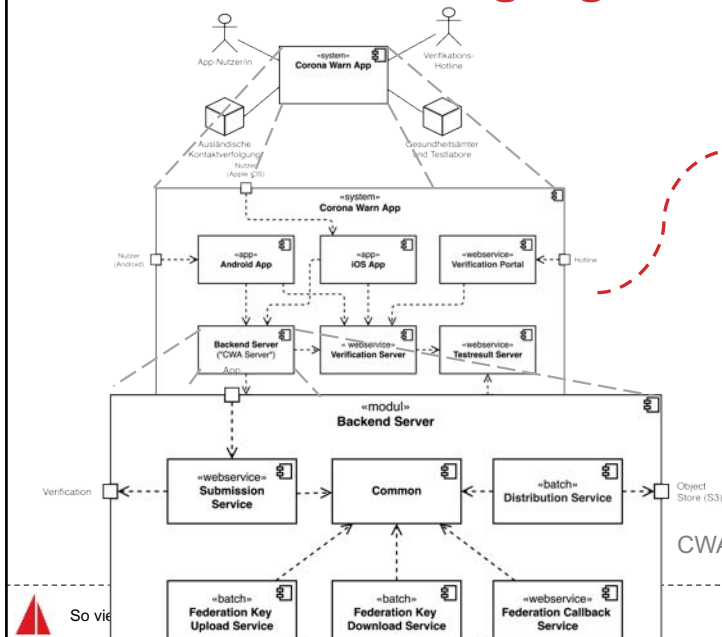
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

57

57

Tatsächliche Zerlegung im Quelltext



„Bausteinsicht, Ebene 1“

GitHub-Repositories

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

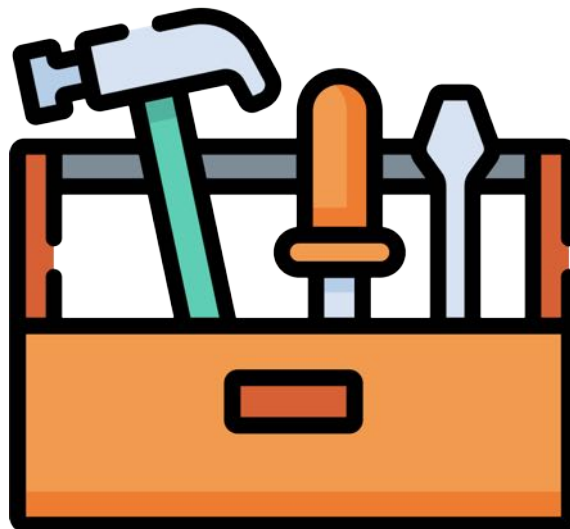
- cwa-app-android
- cwa-app-ios
- cwa-server („Backend“)
- cwa-testresult-server
- cwa-verification-server
- cwa-verification-portal

CWA-Server (Backend), Bausteinsicht, Ebene 2

59

59

Werkzeuge



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

60

60

Unser täglich Brot

- Plain-Text
- Entwicklungsumgebung
- Kommandozeilenwerkzeuge
- Versionsverwaltung

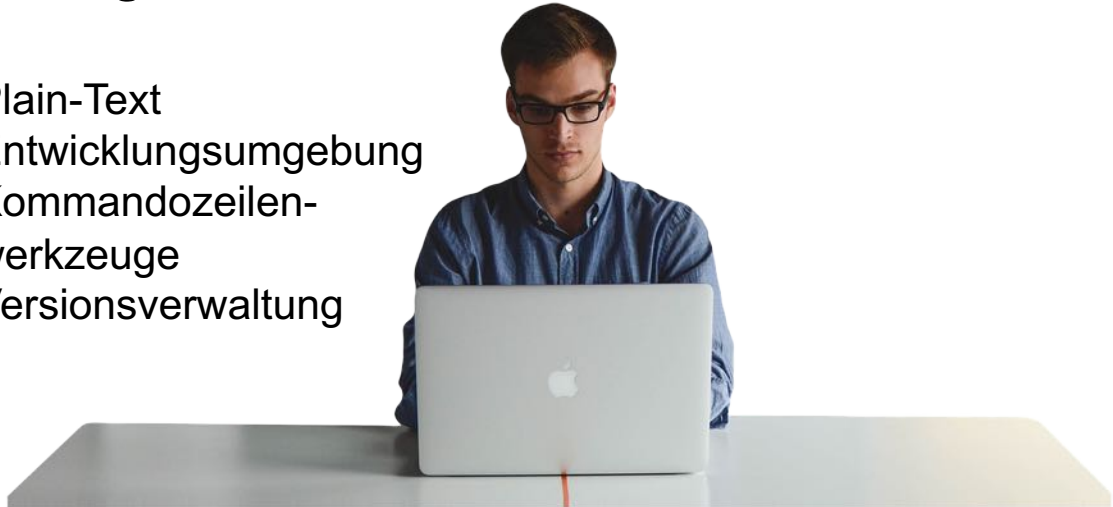


Foto von geralt: <https://pixabay.com/de/unternehmer-start-start-up-karriere-696976/> (CC0 Public Domain Lizenz)



So viel Architekturarbeit wie nötig

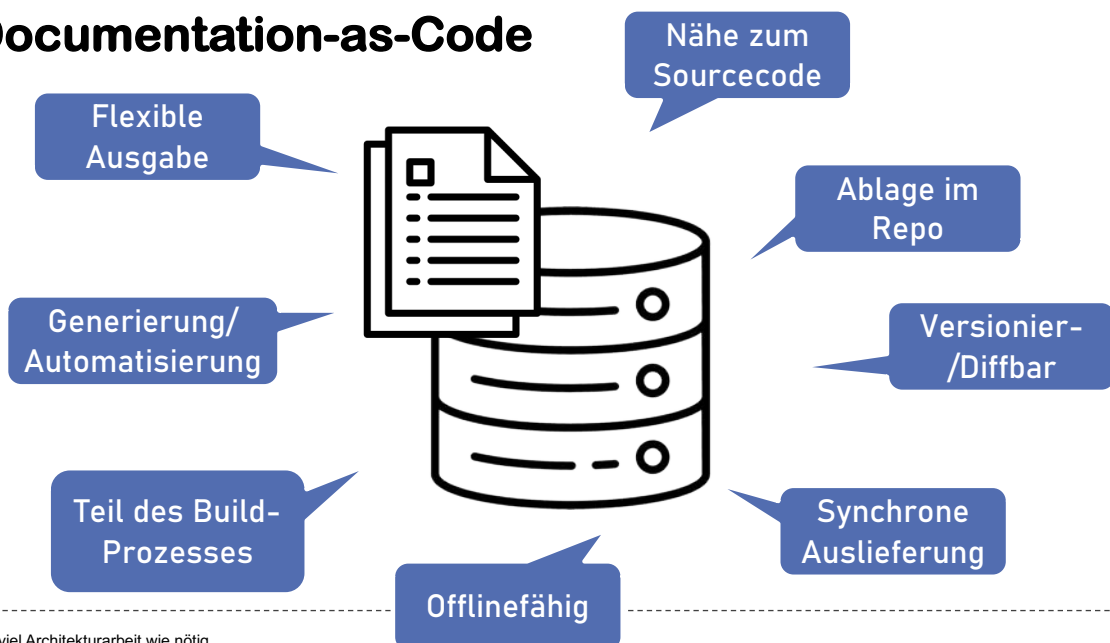
embarc.de

61

61

61

Documentation-as-Code

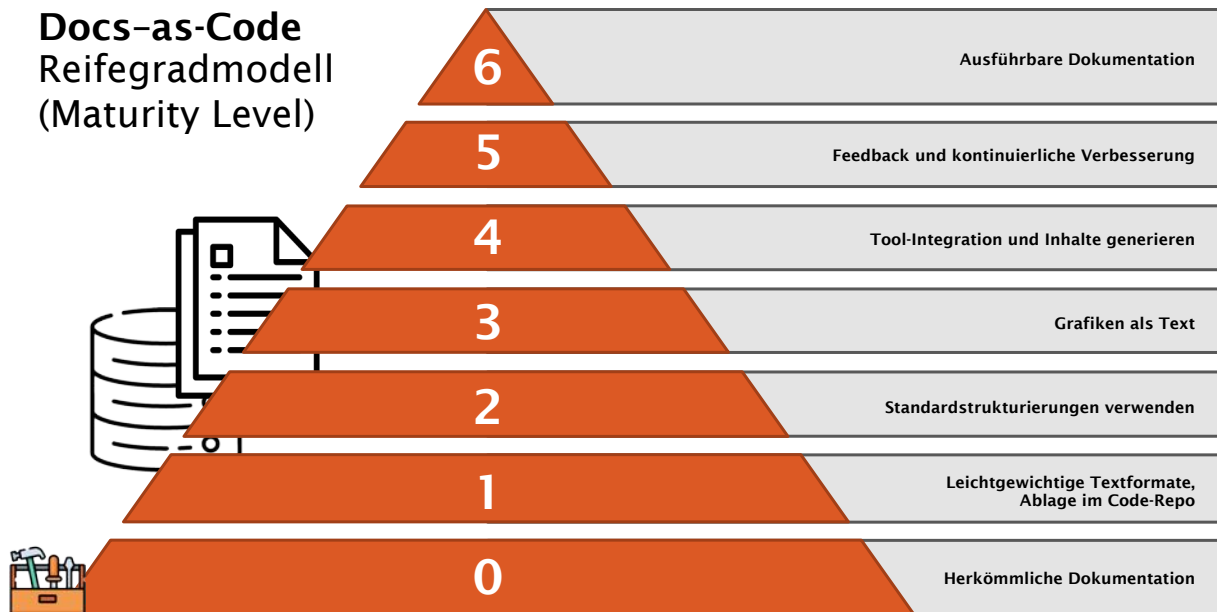


So viel Architekturarbeit wie nötig

62

62

Docs-as-Code Reifegradmodell (Maturity Level)



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

63

63

arc42

1. Einführung und Ziele

- 1.1 Aufgabenstellung
- 1.2 Qualitätsziele
- 1.3 Stakeholder

2. Randbedingungen

- 2.1 Technische Randbedingungen
- 2.2 Organisatorische Randbedingungen
- 2.3 Konventionen

3. Kontextabgrenzung

- 3.1 Fachlicher Kontext
- 3.2 Technischer- oder Verteilungskontext

4. Lösungsstrategie

5. Bausteinsicht

- 5.1 Ebene 1
- 5.2 Ebene 2

6. Laufzeitsicht

- 6.1 Laufzeitszenario 1
- 6.2 Laufzeitszenario 2

7. Verteilungssicht

- 7.1 Infrastruktur Ebene 1
- 7.2 Infrastruktur Ebene 2

8. Konzepte

- 8.1 Fachliche Strukturen und Modelle
- 8.2 Typische Muster und Strukturen
- 8.3 Persistenz
- 8.4 Benutzungsoberfläche

9. Entwurfsentscheidungen

- 9.1 Entwurfsentscheidung 1
- 9.2 Entwurfsentscheidung 2

10. Qualitätsszenarien

- 10.1 Qualitätsbaum
- 10.2 Bewertungsszenarien

11. Risiken

12. Glossar



Dr. Peter Hruschka

<http://www.peterhruschka.eu/>



Dr. Gernot Starke

<http://gernotstarke.de/>



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

64

64

arc⁴²
→ <https://arc42.de/>

Agenda



4

- 1 Architektur?
- 2 Problemraum
- 3 Lösungsraum
- 4 **Ausblick**



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

65

65

tl;dr



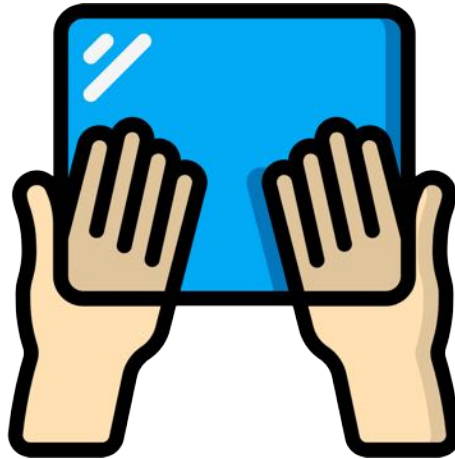
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

66

66

It's all about transparency ...



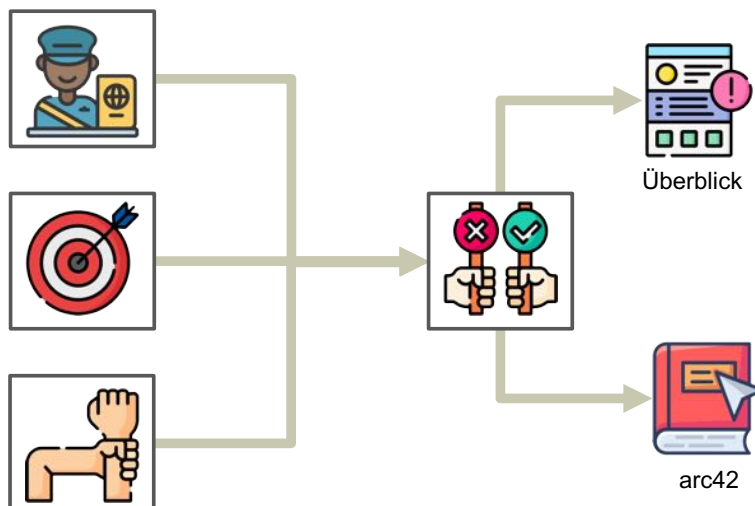
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

67

67

Von den Anforderungen zu Umsetzung



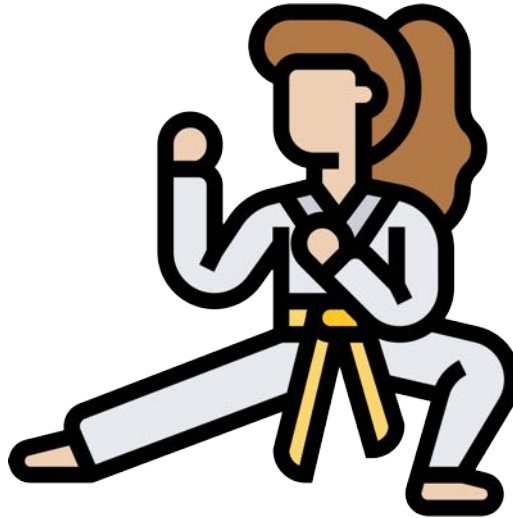
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

68

68

Üben mit Architektur-Katas



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

<https://www.architecturalkatas.com/>

71

71

iSAQB Advanced Prüfung "als Übung"



Voraussetzungen:

- Foundation Zertifikat
- 70 Creditpoints über Seminare

Durchführung:

- Hausaufgabe und Interview



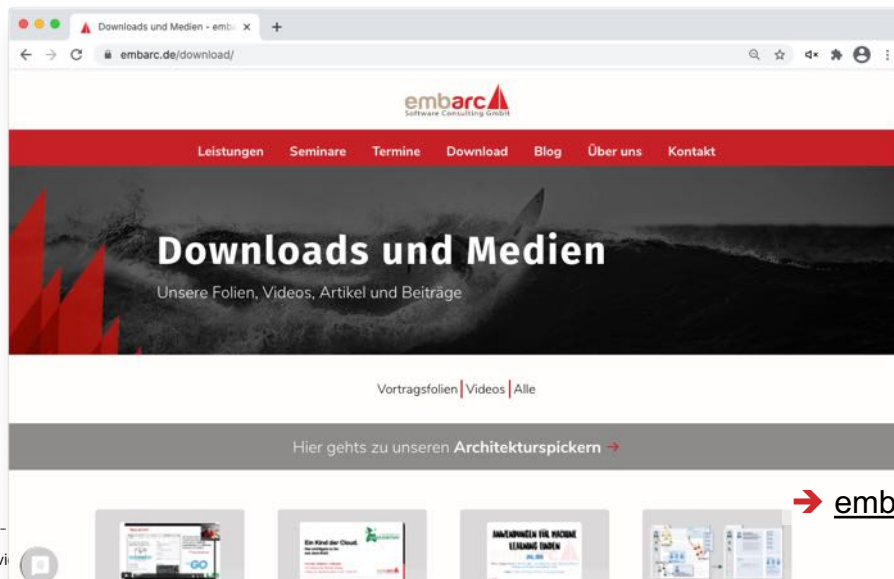
So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

72

72

Folien von heute als PDF zum Download



→ embarc.de/download/

74

74

Flyer, Folienvortrag unter anderem zur CWA

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



75

75

Spicken erlaubt!

Unsere Architektur-Spicker beleuchten die konzeptionelle Seite der Softwareentwicklung.



→ embarc.de/architektur-spicker/

76

76

Mini-Konferenz bei embarc (online)



Kostenlose Anmeldung:

→ embarc.de/architektur-punsch-2022/



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

77

77

Vielen Dank.

Ich freue mich auf Eure Fragen!



Falk Sippach



fs@embarc.de



@sippack



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



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

78

78

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



@sippack



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



So viel Architekturarbeit wie nötig

embarc.de

79

79