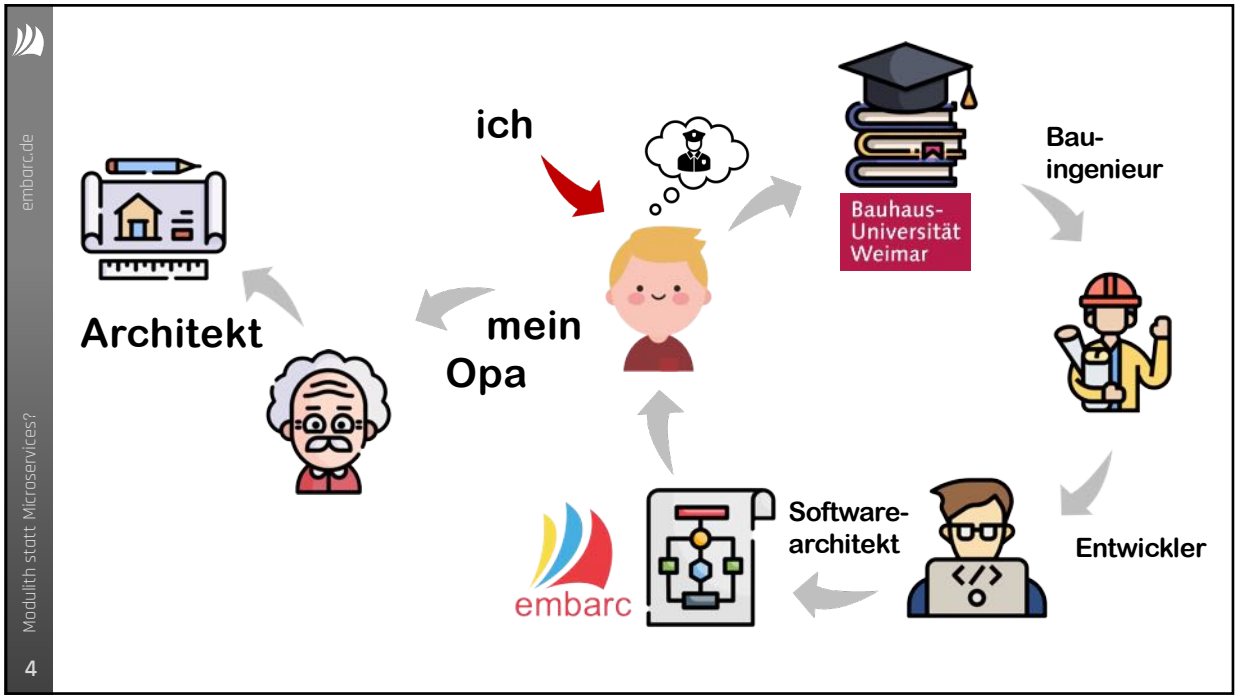
Der modulare Monolith

Modulith statt Microservices?

... am Beispiel einer Modernisierung!

Falk Sippach (+ Stefan Toth)

1



4

SOCREATORY

Komm zum socreatory-Stand und sprich mit uns


Eberhard Wolff


Falk Sippach


Kim Nena Duggen


Sandra Parsick


Thorben Janssen

5

embarc.de

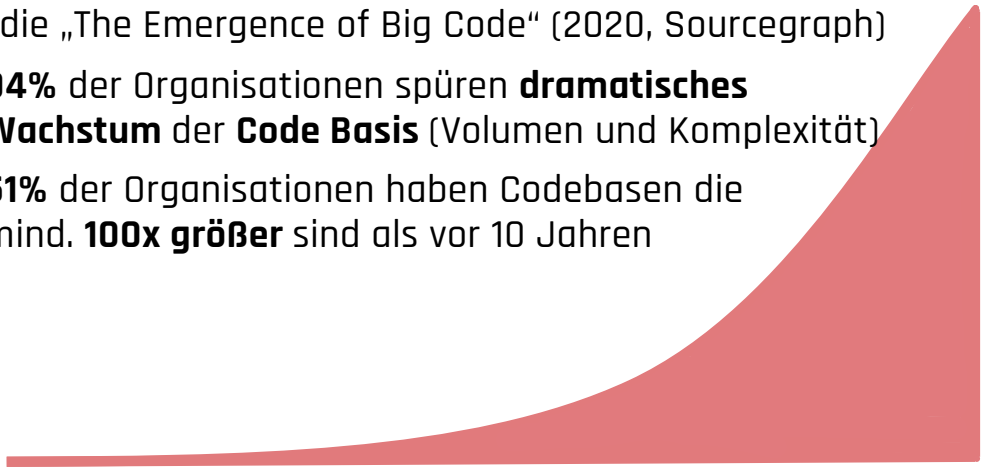
Modulith statt Microservices?

8

Softwaresysteme werden größer

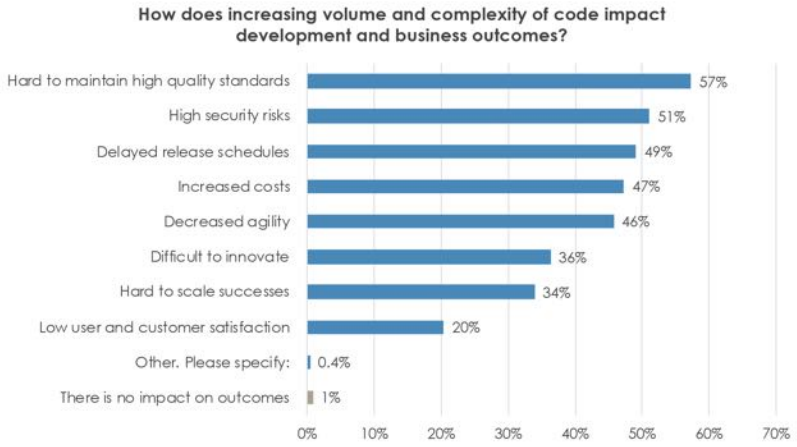
Studie „The Emergence of Big Code“ (2020, Sourcegraph)

- **94%** der Organisationen spüren **dramatisches Wachstum** der **Code Basis** (Volumen und Komplexität)
- **51%** der Organisationen haben Codebasen die mind. **100x größer** sind als vor 10 Jahren



8

Größe von Software und die Folgen…



https://info.sourcegraph.com/hubfs/CTA%20assets/sourcegraph-big-code-survey-report.pdf

9

Größe von Software und die Folgen…

Schwer zu warten

Hohe Sicherheitsrisiken

Verspätete Auslieferung

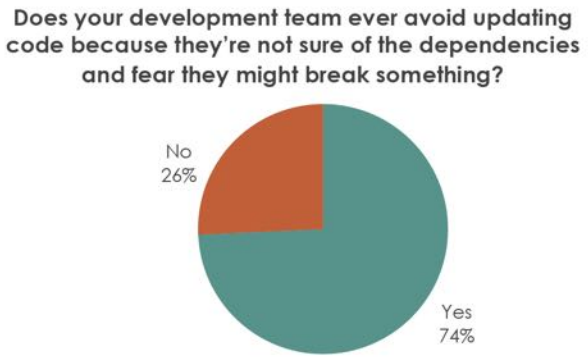
Steigende Kosten

Verringerte Agilität

Kaum innovationsfähig

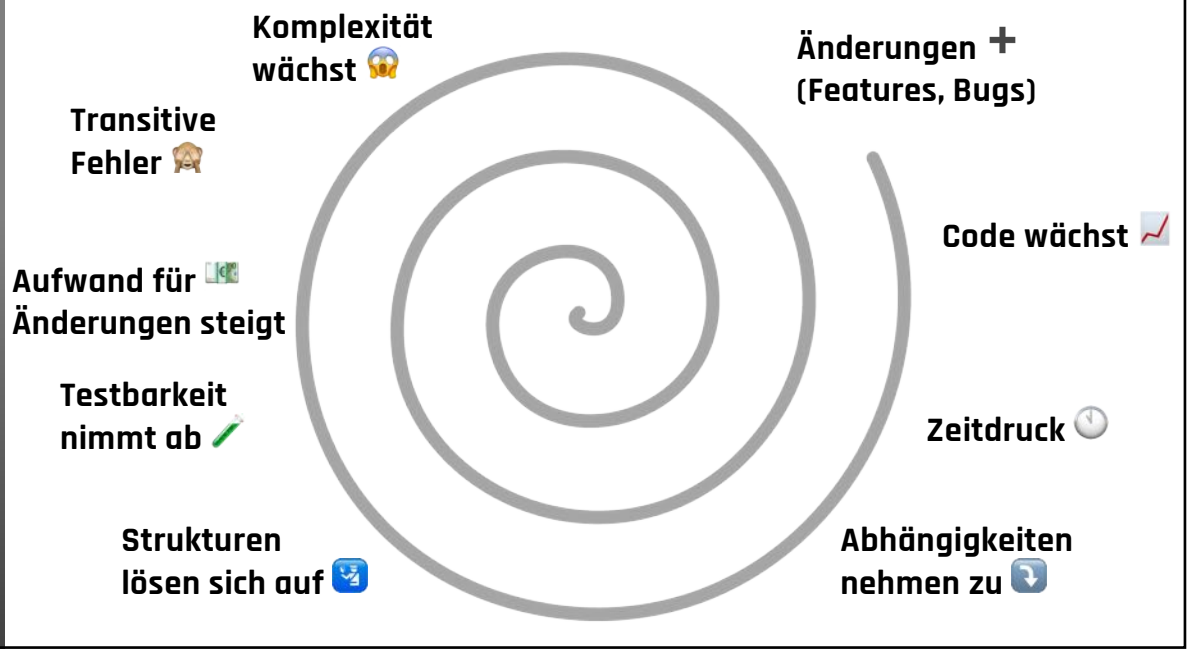
10

Größe von Software und die Folgen…



https://info.sourcegraph.com/hubfs/CTA%20assets/sourcegraph-big-code-survey-report.pdf

11



12

13

embarc.de

Modulith statt Microservices?

Monolithen haben Grenzen

Wartbarkeit
Überraschende Abhängigkeiten,
Seiteneffekte bei Änderungen,
längere Deployment-Zyklen

Technologische Flexibilität
Einheitlicher technologischer Stack,
Keine lokalen Experimente in Prod

Skalierbarkeit
Technische Grenzen bei Skalierung,
Höherer Ressourcenverbrauch,
Fehler reißen alles mit

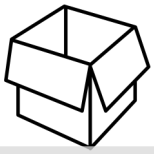
Team-Unabhängigkeit
Merge Conflicts,
Höhere kognitive Last,
Koordination bei Test/Deployment/...

14

14

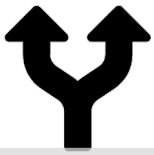
Monolithen ablösen: „Große“ Refactorings

Big Bang



White Box Ablöse

Commercial of the Shelf



Change by Split

Strangler Approach

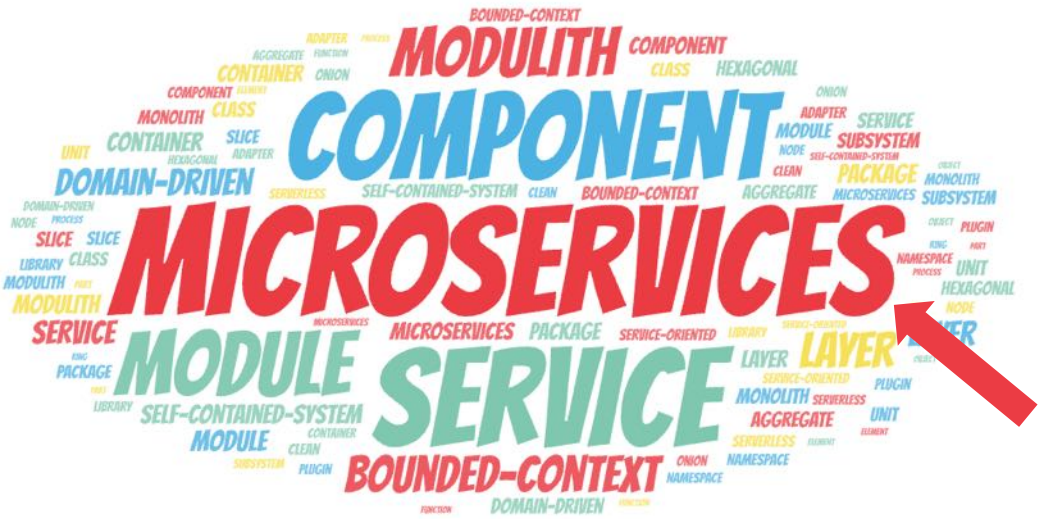
embarc.de

Modulith statt Microservices?

15

15

Strukturierung!



embarc.de

Modulith statt Microservices?

16

16

10 Jahre Microservices

13:15 - 14:00 Center Stage Panel DE

Panel - Microservices & Modularisierung: Lehren aus 10 Jahren

Microservices versprachen Unabhängigkeit, Skalierbarkeit und schnelle Releases. Viele Teams haben dieses Versprechen eingelöst — und dabei gleichzeitig eine Komplexität aufgebaut, die sie bis heute beschäftigt. Zehn Jahre nach dem großen Microservice **Mehr lesen...**

Eberhard Wolff, *SWAGLab* Falk Sippach, *embarc Soft*

Henning Schwentner, *WPS - Workplace Solutions* Arn

Lutz Hühnken, *Selbstständiger Engineering-Manager*

... echte Flexibilität entsteht nicht durch Verteilung an sich, sondern durch gute **fachliche Schnitte**, **klare Verantwortlichkeiten** und den bewussten **Einsatz von Komplexität** ...

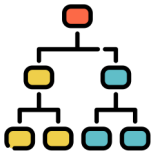
17

Modernisierungsstrategien

Big Bang **vs.** Schrittweise

Technische **vs.** fachliche Module

Monolith First **vs.** Microservices

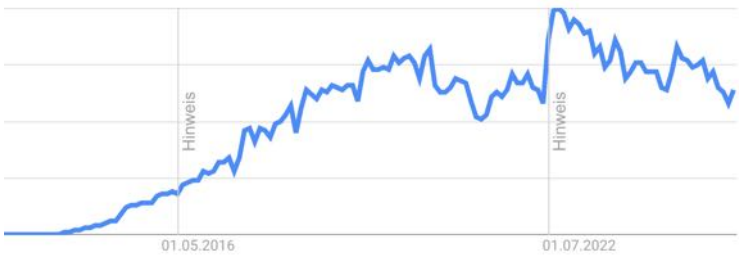


Anpassung der Team-Strukturen

18

Warum Alternativen zu Microservices?

- **Gartner** prognostiziert, dass bis **2024** über **75 % der** globalen **Organisationen Microservices nutzen**
- Umfrage in **Nginx-Community:** Anteil der mit **Microservices** erstellten Anwendungen **in 2020 von 40 % auf 60 % gestiegen**.



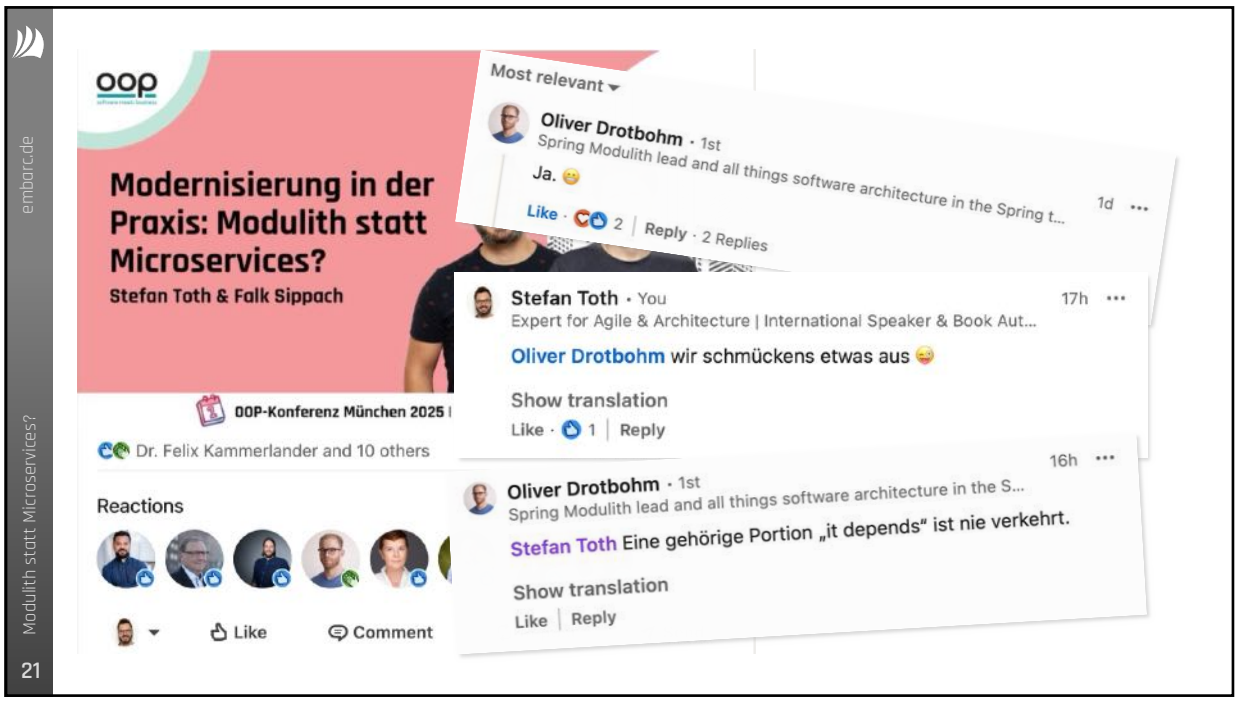
19

19

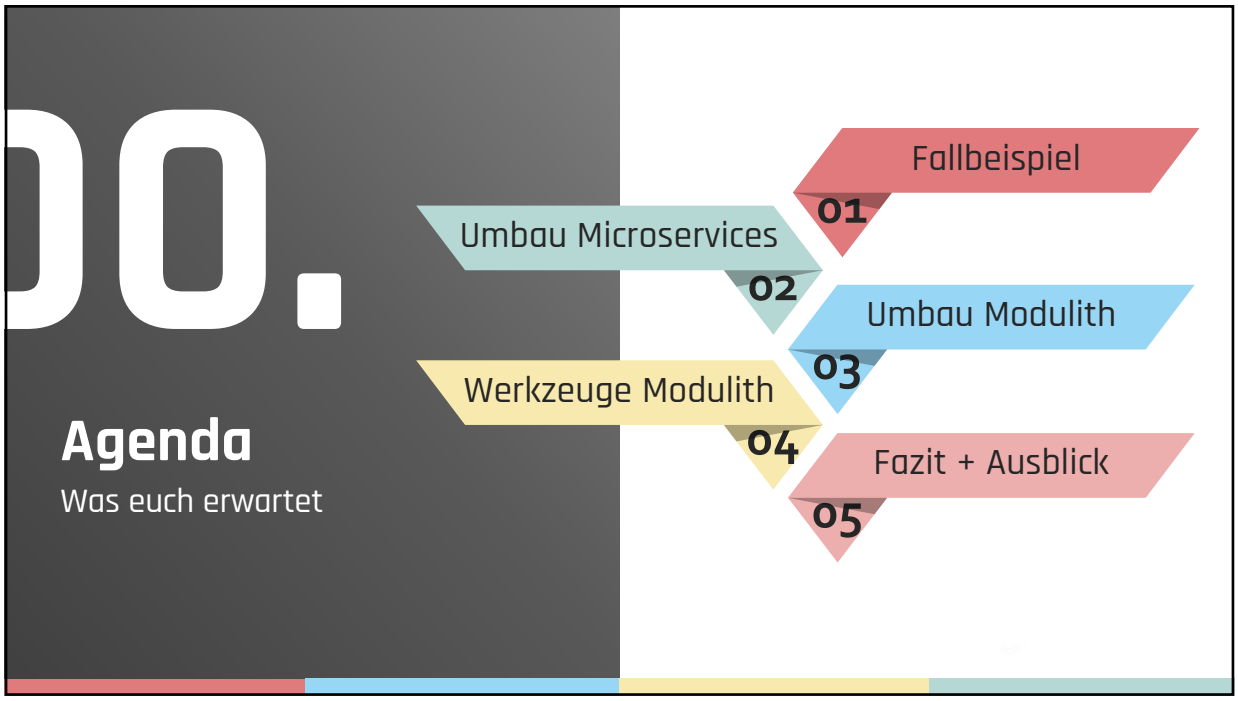
Strukturierung!

20

20


embarc.de
Modulith statt Microservices?
21
Modernisierung in der Praxis: Modulith statt Microservices?
Stefan Toth & Falk Sippach
OOP-Konferenz München 2025
Dr. Felix Kammerlander and 10 others
Reactions
Like
Comment
Most relevant
Oliver Drotbohm · 1st
Spring Modulith lead and all things software architecture in the Spring t...
Ja.
Like · 2 | Reply · 2 Replies
1d
Stefan Toth · You
Expert for Agile & Architecture | International Speaker & Book Aut...
17h
Oliver Drotbohm wir schmückens etwas aus
Show translation
Like · 1 | Reply
Oliver Drotbohm · 1st
Spring Modulith lead and all things software architecture in the S...
16h
Stefan Toth Eine gehörige Portion „it depends“ ist nie verkehrt.
Show translation
Like | Reply

21


00.
Agenda
Was euch erwartet
01 Fallbeispiel
02 Umbau Microservices
03 Umbau Modulith
04 Werkzeuge Modulith
05 Fazit + Ausblick

22

01.

Fallbeispiel

24

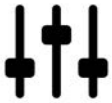
Ein Kundenprojekt

- **PayRight** - Die passgenaue **Rechnungsprüfung** für **Logistikdienstleister**.
- **Eingangsrechnungen** von Lieferanten und Sub-Auftragnehmer:
  - Viele Einzelpositionen
  - Leider oftmals fehlerhaft
- PayRight **prüft** auf Branchen-typische Regeln und spezifische **Plausibilitätsregeln** (Operational & Contractual Data)
- 8 Entwickler:innen

25

25

Zentrale NFR-Ziele der Software



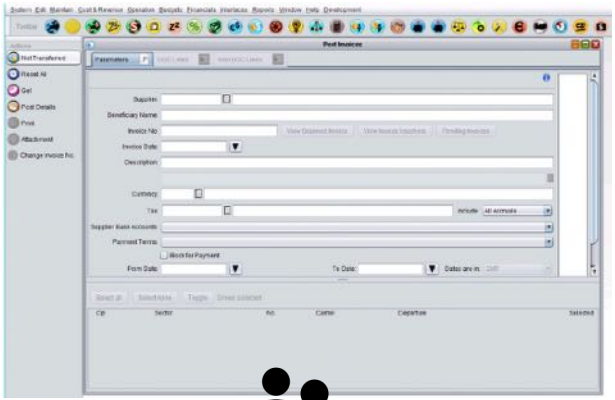
Flexibilität: Die Software ist auf Kundenbedürfnisse anpassbar und kann umfassend konfiguriert werden.

Skalierbarkeit: Die Software passt sich den Kunden-umgebungen und der Last des Kunden an.

Usability: Die Software bietet Sachbearbeitern alle relevanten Informationen an einer Stelle

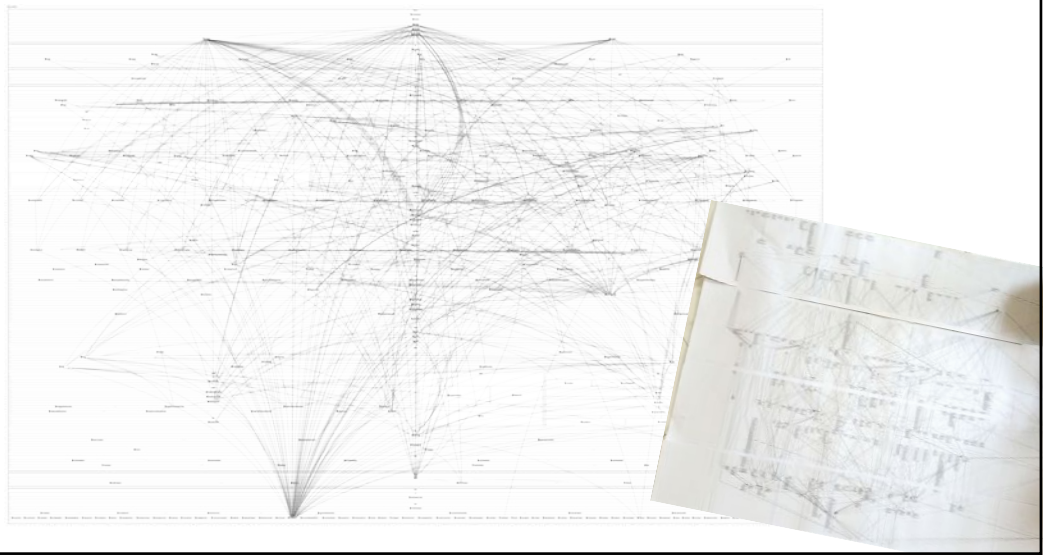
Funktionaler Überblick

- **Vertragsparameter-**verwaltung
- Konfiguration von **Kostenparametern**
- **Vorhersage** von Kosten
- **Rechnungsprüfung**
- **Reporting**
- **Budgetplanung**
- Integration in **SAP-**Abläufe



3-10 Nutzer pro Kunde

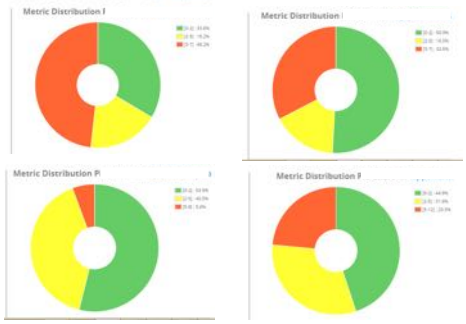
Abhängigkeiten: Entitäten / Tabellen



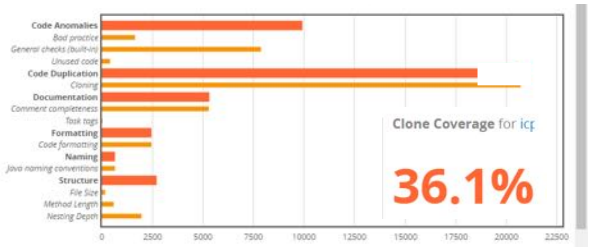
28

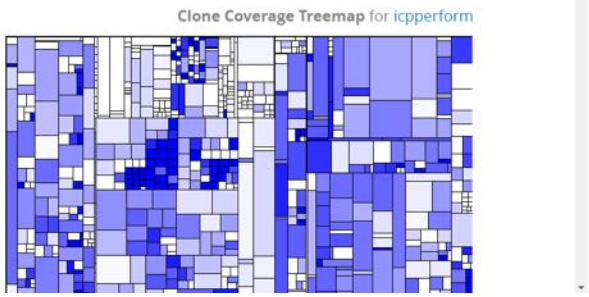
Codequalität... meh

>50% der Codebasis
ist **schwer testbar**



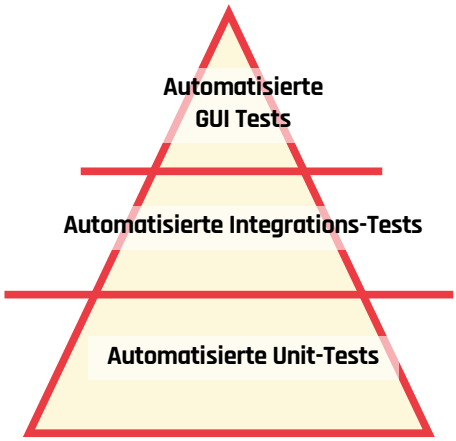
max nesting depth gelb >2 / rot >5





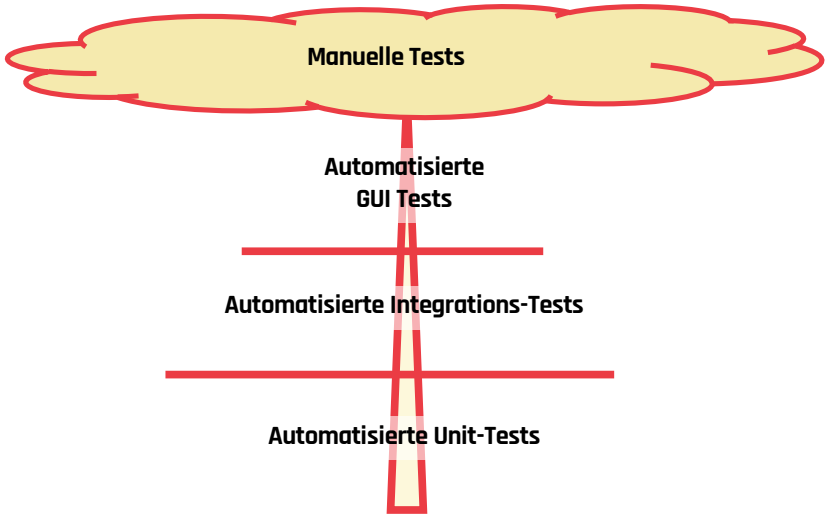
29

Die Test-Pyramide



30

Die Test-~~Pyramide~~ Pinie



31

Schwierigkeiten

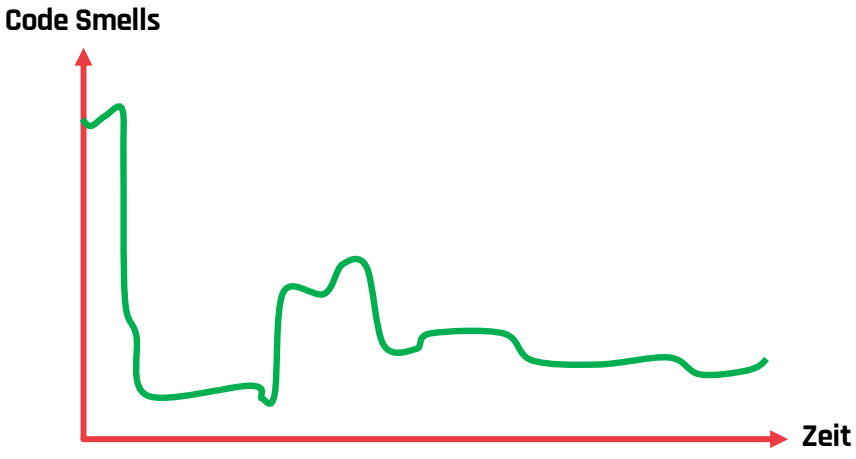
UATs:
62% failed / no run / not completed / blocked

	Operational Interface	Security User Admin	Master Data	Dom1	SAP Interfaces	Dom2	Ext.Sys	Calc 1	Reporting	Dom3	Dom4	
Failed	2		2	5		1		1		2	4	17
N/A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	15
No Run	12		6	11	11	40	3	2	22		13	120
Not Completed	1		2	1	4			1		1		10
Passed	22		27	8	8	14	11	3			21	114
Passed with Remarks			2			1				1	2	6
Blocked		30					3	1			1	35
	38	31	40	26	24	57	18	9	23	5	46	317
Failed	5%	0%	5%	19%	0%	2%	0%	11%	0%	40%	9%	5%
N/A	3%	3%	3%	4%	4%	2%	6%	11%	4%	20%	11%	5%
No Run	32%	0%	15%	42%	46%	70%	17%	22%	96%	0%	28%	38%
Not Completed	3%	0%	5%	4%	17%	0%	0%	11%	0%	20%	0%	3%
Passed	58%	0%	68%	31%	33%	25%	61%	33%	0%	0%	46%	36%
Passed with Remarks	0%	0%	5%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	20%	4%	2%
Blocked	0%	97%	0%	0%	0%	0%	17%	11%	0%	0%	2%	11%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

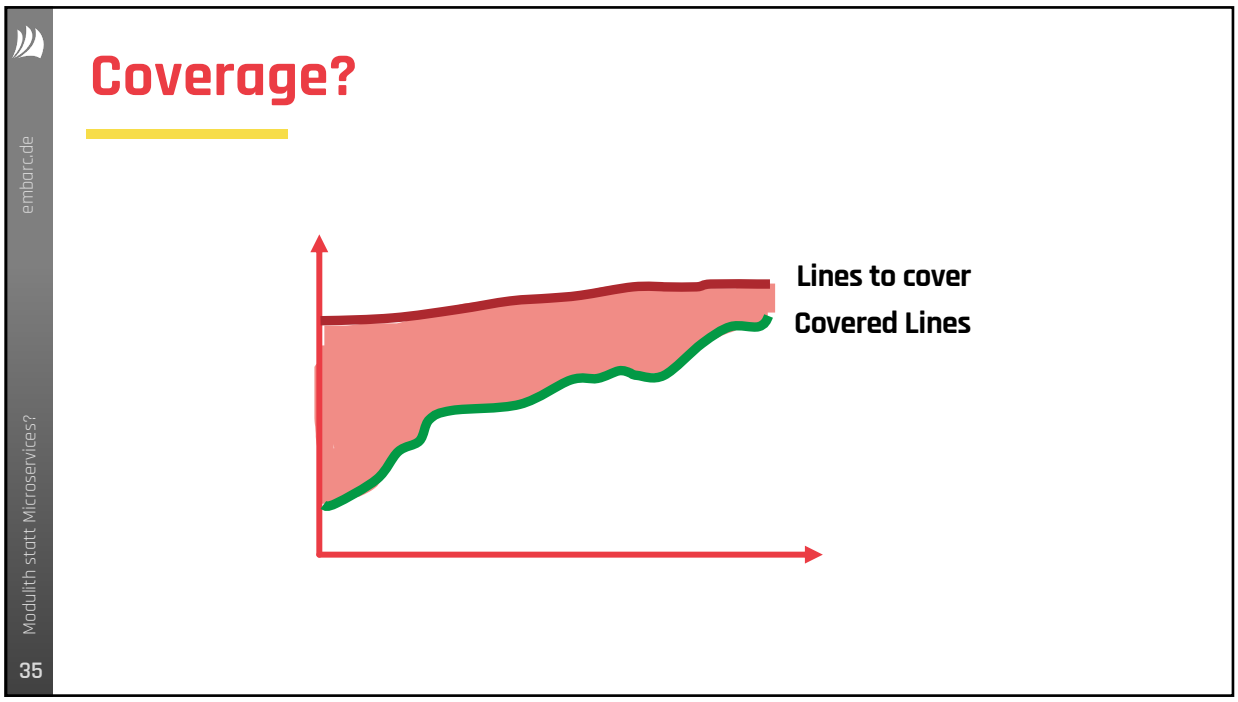
*"Das wichtigste für ein Tool zur **Rechnungsprüfung** ist, dass es funktioniert und **korrekt** arbeitet. Momentan haben wir hier eklatant Schwierigkeiten, Unsere **User Acceptance Test** Sessions sind von **vielen Fehlern** gekennzeichnet."*

32

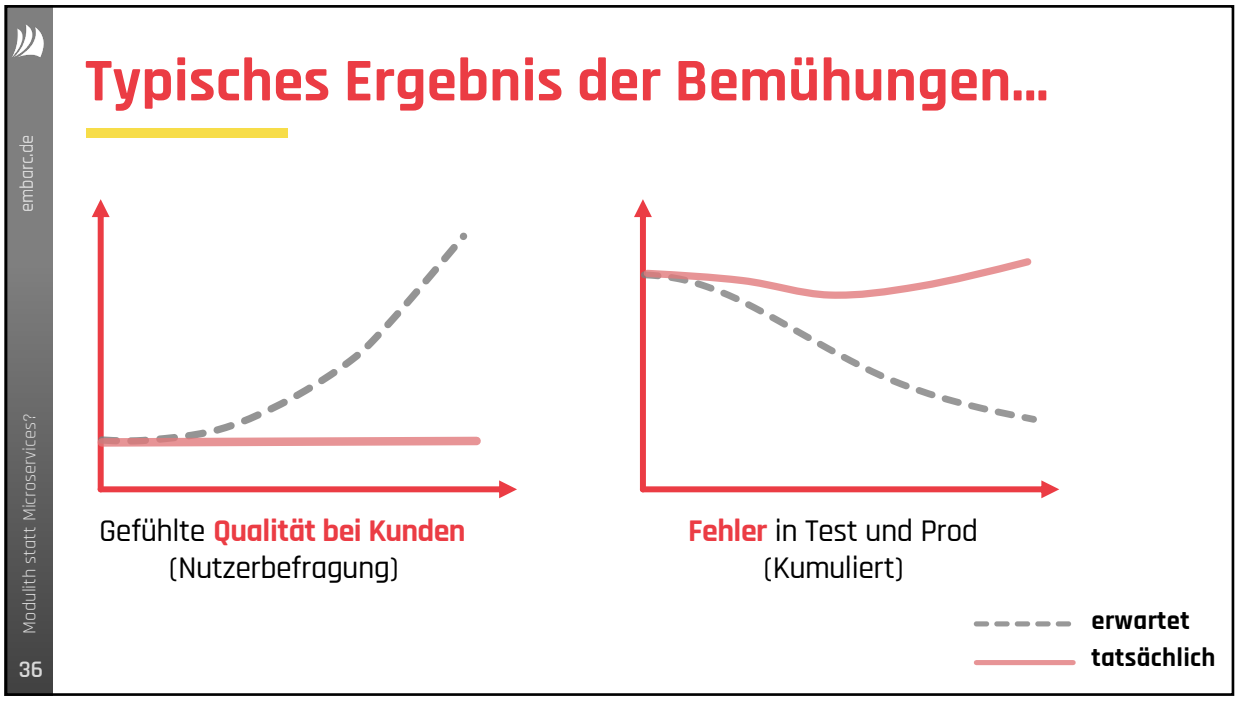
Qualitätsinitiative?



33


Coverage?
embarc.de
Modulith statt Microservices?
35
Lines to cover
Covered Lines

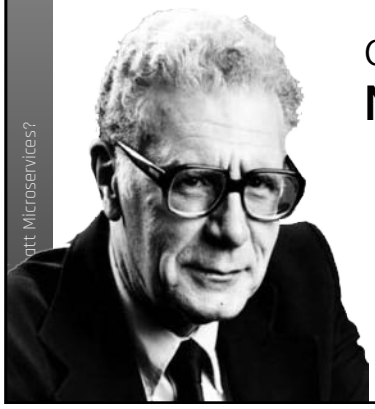
35


Typisches Ergebnis der Bemühungen...
embarc.de
Modulith statt Microservices?
36
Gefühlte Qualität bei Kunden
(Nutzerbefragung)
Fehler in Test und Prod
(Kumuliert)
erwartet
tatsächlich

36

Russel L. Ackoff

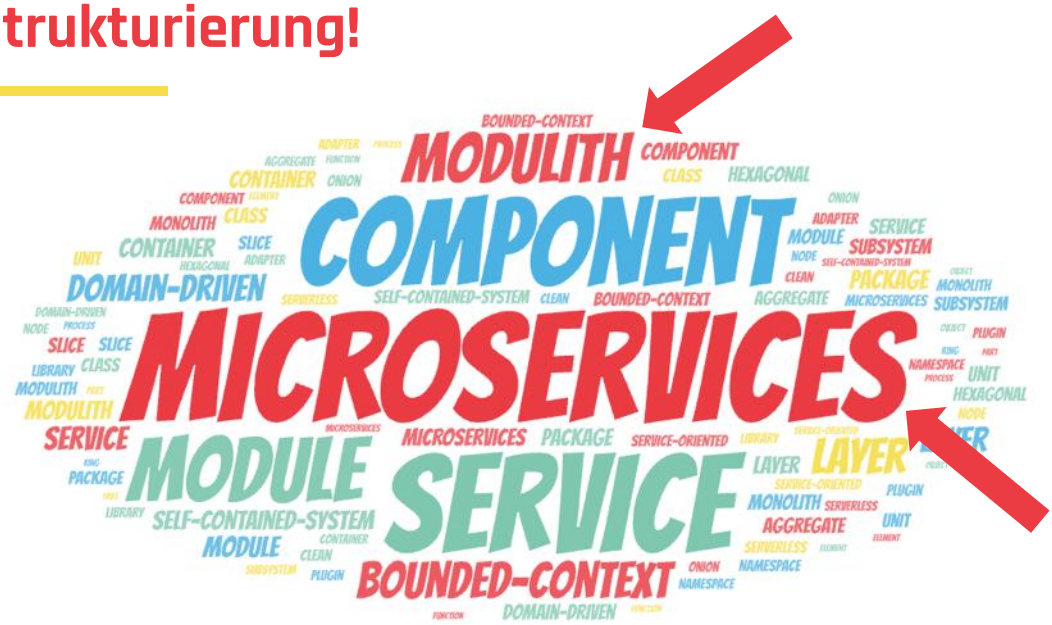
Auch wenn die einzelnen Bausteine **sauber getestet**, **performant** und **wartbar** sind



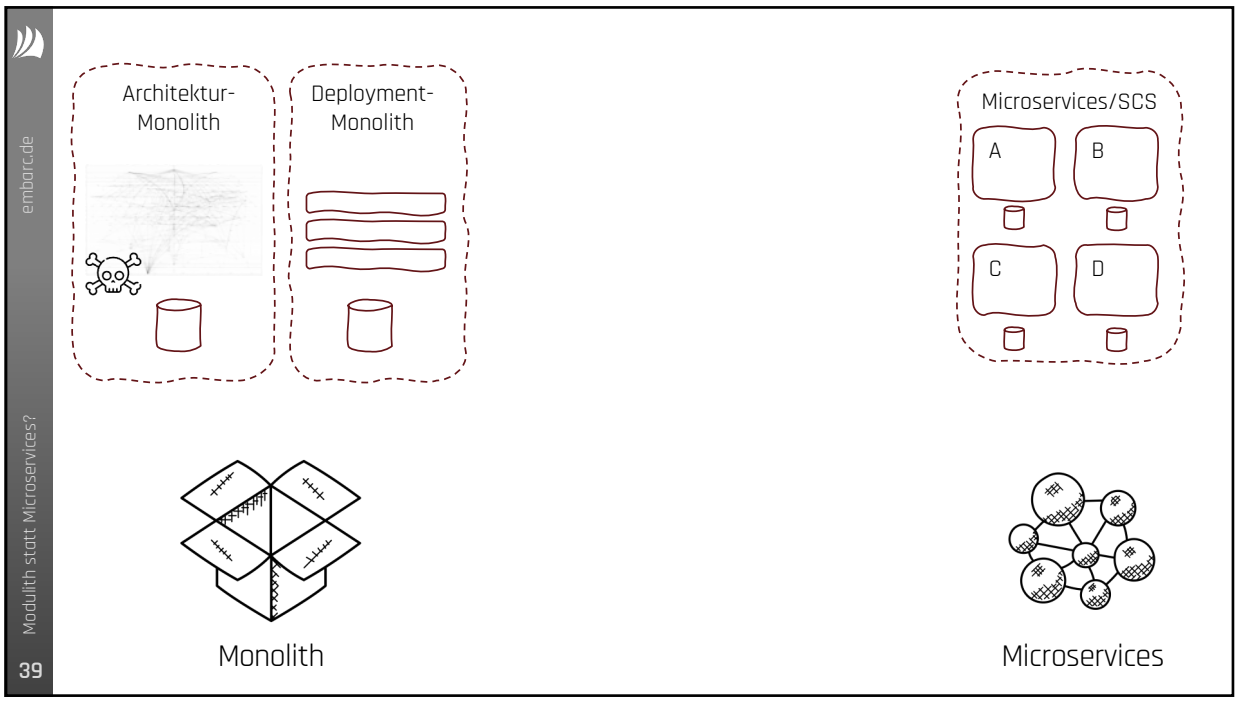
"The **quality of a system** depends on **how the parts fit**, **NOT** how they **act**, taken **seperately**"

37

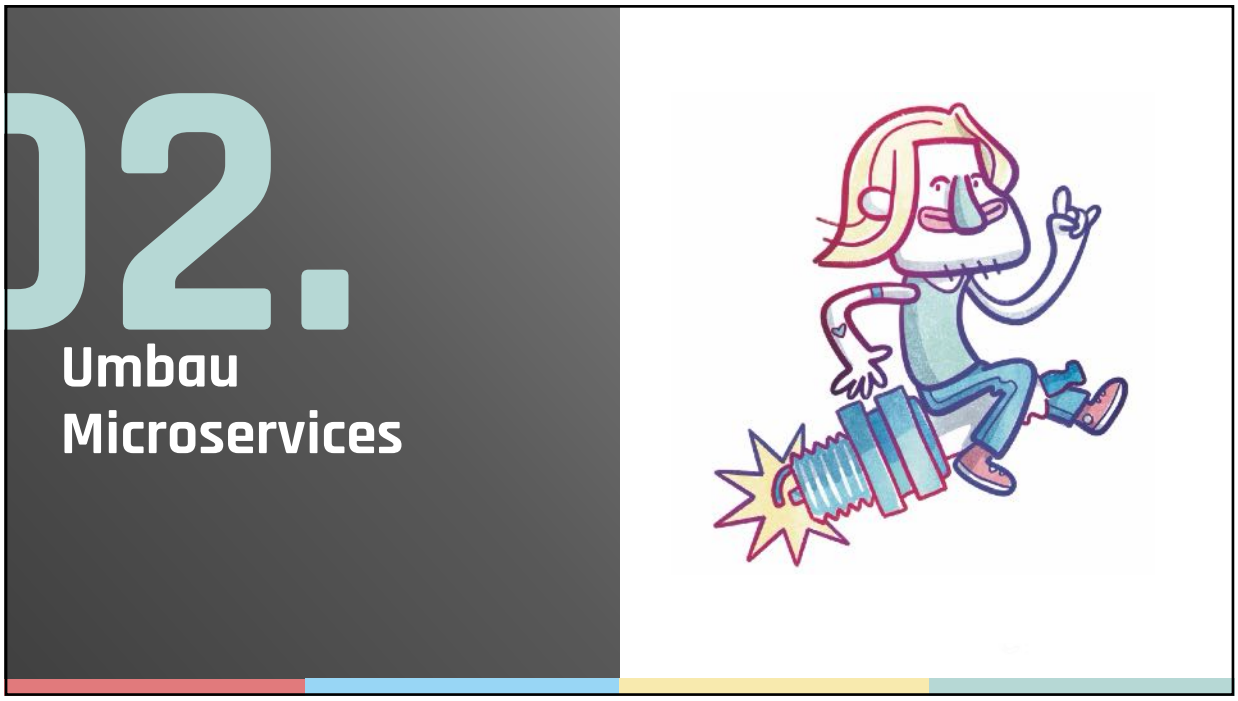
Strukturierung!



38


embarc.de
Modulith statt Microservices?
39
Architektur-
Monolith
Deployment-
Monolith
Microservices/SCS
A
B
C
D
Monolith
Microservices

39


02.
Umbau
Microservices

41

Microservices in kurz ...

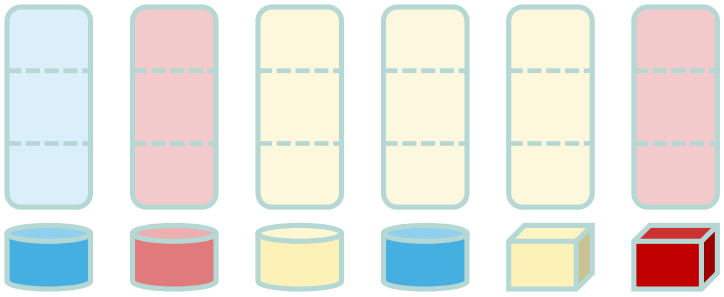
*"In short, the microservice architectural style is an approach to developing a **single application** as a suite of **small services**, each running in its own process and communicating with lightweight mechanisms..."*

(James Lewis, Martin Fowler, 2014)
➔ https://martinfowler.com/articles/microservices.html

Charakteristische Eigenschaften

- Zerlegung in relativ kleine (fachliche) Services
- Services sehr lose gekoppelt
- Services einzeln installierbar und upgradebar
- Dezentrale Datenhaltung
- Hoher Freiheitsgrad bei Technologieauswahl

Microservices im Überblick



Zerlegung in Vertikalen

Oft genannte Argumente dafür:

- ✚ Fördert Domänenorientierung
- ✚ Funktionale Blöcke leicht auszutauschen und zu ergänzen
- ✚ Technische Schulden besser kontrollierbar
- ✚ Separate Skalierung, unabhängiges Deployment

Migrationsaspekte

- Fachlicher Schnitt
- Technischer Umbau: Anwendung
- Technischer Umbau: Auslieferung / Betrieb
- Transition: Migrationsstrategien

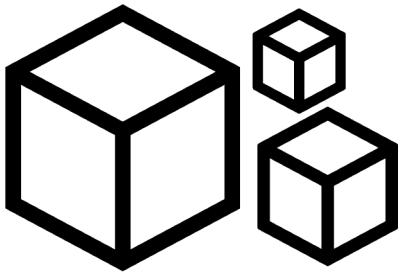
44

Migrationsaspekte

- Fachlicher Schnitt
- Technischer Umbau: Anwendung
- Technischer Umbau: Auslieferung / Betrieb
- Transition: Migrationsstrategien

45

Fachliche Grenzen finden



Granularität - Größe
von Microservices

48

Finden von Services ...

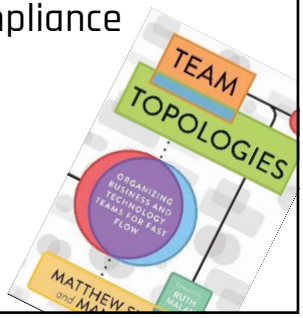
- Aus **Requirements**-Dokumenten (Sub-)Domänen ableiten
- Mit **Event-Storming**
- Aus **Code Strukturen**
- Aus **Datenfluss**
- ...

49

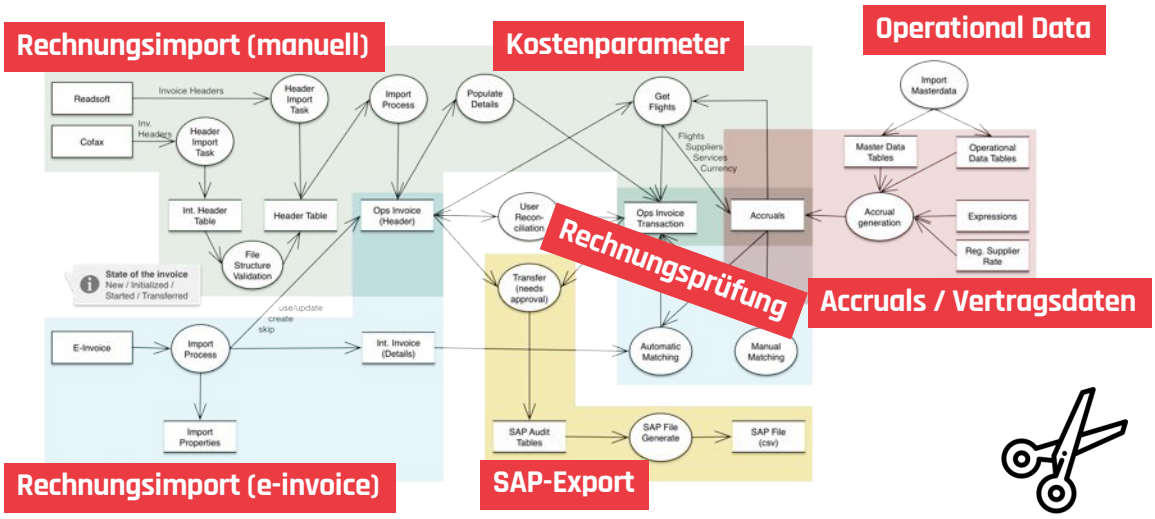
„Fracture Planes“ als weitere Überlegungen

> “A **fracture plane** is a **natural seam** in the software system that allows the system to be **easily split into** two or more **parts.**”
>
> *M. Pais, M. Skelton*

- **Fachliche Grenzen (Bounded Contexts)**
- Performance isolation
- User personas
- Change cadence
- Regulatory compliance
- Team location
- Risk
- Technology



Fallbeispiel: Datenfluss bei „Prüfung“



Zerlegungidee

10 fachliche Hauptservices...

- Operational Data (Logistik-Sys. Datenimport)
- Cost Register
- Accruals (Vorhersagen / Abgrenzungs-posten)
- Contract Configuration
- Masterdata
- Invoice Reconcilliation (Rechnungs-prüfung)
- Invoice Import (manual)
- Invoice Import (electronic)
- Budget Planner
- Reporting

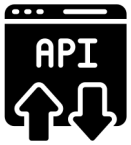
53

Migrationsaspekte

- Fachlicher Schnitt
- **Technischer Umbau: Anwendung**
- Technischer Umbau: Auslieferung / Betrieb
- Transition: Migrationsstrategien

57

Technische Aspekte: Anwendung



API-Gateway

Containerisierung

Service Discovery

Datenbankstrategie

UI-Strategie

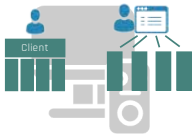
Technische Aspekte: Anwendung

API-Gateway

Containerisierung

Service Discovery

Datenbankstrategie



UI-Strategie

API Gateway Optionen

- Welche **Edge-Funktionaliäten** bietet das Gateway?
  (Rate Limiting, Caching, Req. Logging, Payload Transformation...)
- Welche **Security-Optionen** gibt es?
  (SSL, Token-basierte Security, MFA, Policies, ...)
- Wie wird das Gateway **konfiguriert, installiert, deployed**, ...?
  (config lang, GUI, Install Optionen, Packaging, Deployment Abhängigkeiten)
- **Customization** und **Integrations**möglichkeiten?
  (Developer Kits, Plugins, Connectoren zu Observability, ...)
- **Hosting**?
- ...

63

Technische Aspekte: Anwendung

API-Gateway

Containerisierung

Service Discovery

Datenbankstrategie

UI-Strategie

68

Datenbankstrategie

- Transition von einer zentralen Datenbank zu einem Database-per-Service-Ansatz (jeder Microservice besitzt seine eigene Datenbank, physisch oder logisch getrennt)
- Überlege, wie bestehende Daten migriert werden können (Eventual Consistency, Change Data Capture).
- Alternativ: Behalte eine zentrale Datenbank und entkoppel die Services später.

Datenbankstrategie

69

Technische Aspekte: Anwendung

API-Gateway

Containerisierung

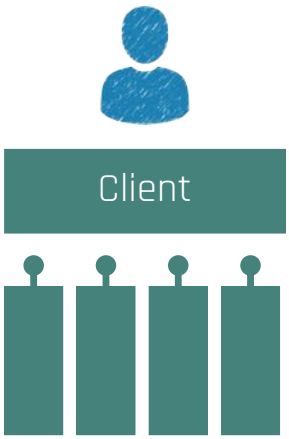
1

Datenbankstrategie

UI-Strategie

70

UI-Strategie



Integration im Client, z.B. SPA mit Angular

Frontend-Monolith

VS.

Eine Vertikale ist für die gesamte Seite im Browser verantwortlich.

Micro-Frontends

71

Typische Qualitätsziele der Anwendung

Sicherstellen von Resilienz

Konsistenz

Security

Performance

Interoperabilität

Skalierbarkeit

73

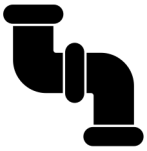
Typische Qualitätsziele der Anwendung

Circuit Breaker Retry- und Timeout-Strategien	Eventual Consistency Sagas/Choreographie-Patterns	IP Netzwerk User-Level & Application Level Auth
Sicherstellen von Resilienz	**Konsistenz**	**Security**
Caching, Load Balancing Optimierung Service-zu-Service-Kommunikation	API-Kompatibilität Abwärts Kompatibilität Versionsstrategien	Auto-Scaling, Workload-Orchestration Sharding & Partitioning
Performance	**Interoperabilität**	**Skalierbarkeit**

Migrationsaspekte

- **Fachlicher Schnitt**
- **Technischer Umbau: Anwendung**
- **Technischer Umbau: Auslieferung / Betrieb**
- **Transition: Migrationsstrategien**

Technische Aspekte: Auslieferung & Betrieb



CI/CD-Pipelines

Observability

Disaster Recovery

Test-Strategie

77

Technische Aspekte: Auslieferung & Betrieb

Deployment Automatisierung
Rolling Updates, Blue-Green Deployments

CI/CD-Pipelines

Zentrales Logging, Monitoring, Distributed Tracing

Observability

Failover Mechanismen
Organisatorische Aspekte: Blech-Ops vs. Teams

Disaster Recovery

Consumer-Driven Contracts (Pact)
Chaos-Engineering
und Fitness Functions

Test-Strategie

78

Migrationsaspekte

Fachlicher Schnitt

Technischer Umbau: Anwendung

Technischer Umbau: Auslieferung / Betrieb

Transition: Migrationsstrategien

80

„Große“ Refactorings

Big Bang

~~White Box Ablöse~~

Commercial of the Shelf

Change by Split

Strangler Approach

83

Big Bang Rewrite

- Anforderungen neu einsammeln, altes System als Spezifikation
- neue Features werden (a) abgelehnt, (b) aufgeschoben oder (c) doppelt entwickelt
- hohes Risiko bei Live-Gang/Migration, spätes Feedback

Big Bang

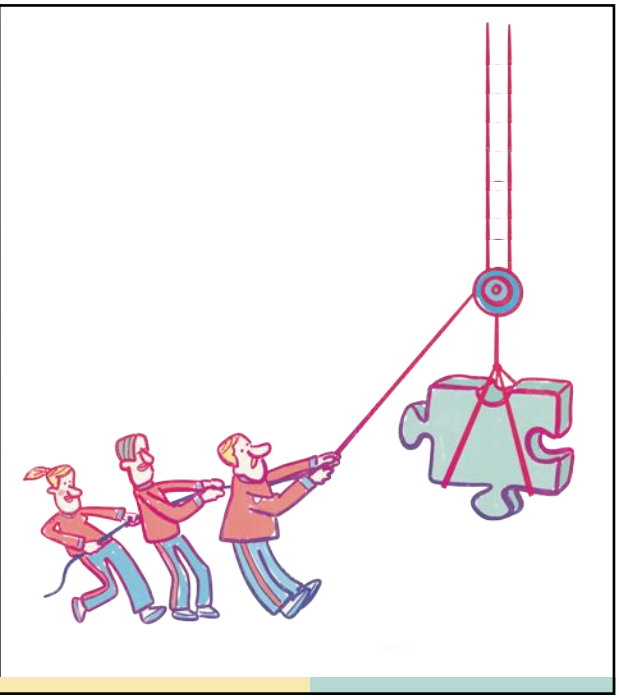
Strangler Approach

- modulare Strukturteile der neuen Architektur Schritt für Schritt extrahieren
- iteratives Vorgehen, relativ gefahrlos
- alte und neue Welt müssen miteinander integriert werden

Strangler Approach

03.

Umbau Modulith



87

Ein Modul?

fachliches Feature

öffentliche API

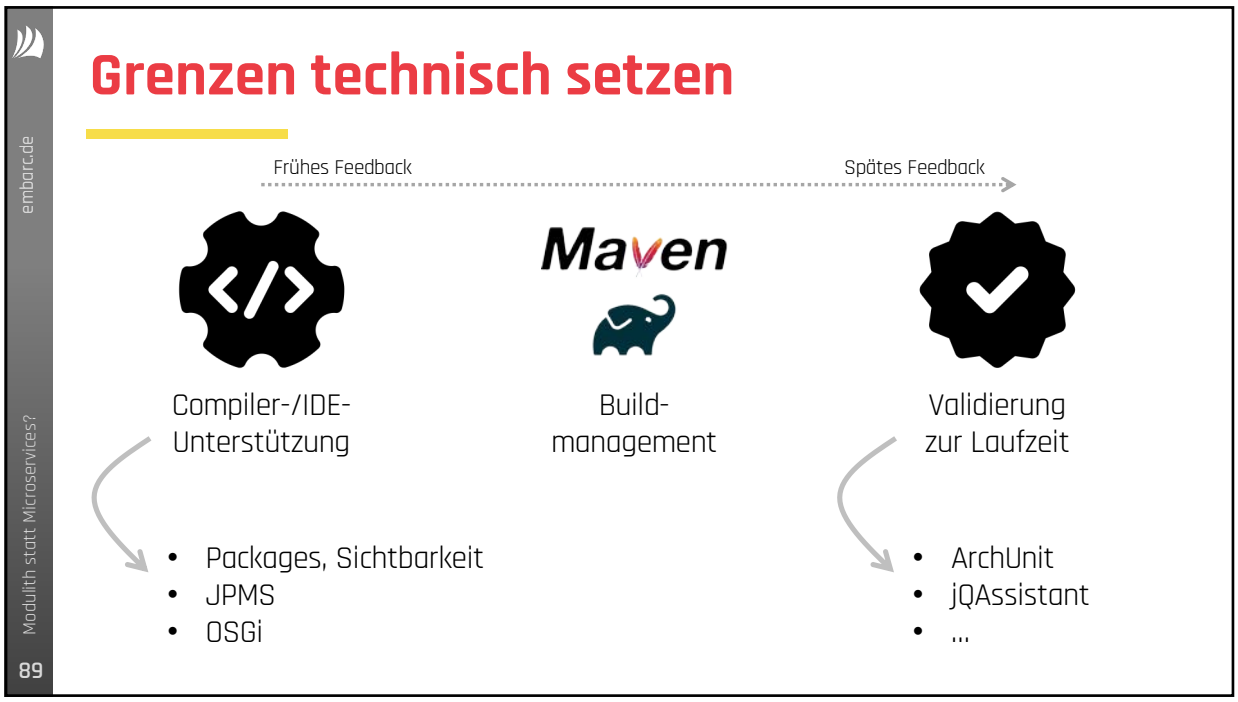
intern für andere Module

extern für andere Systeme

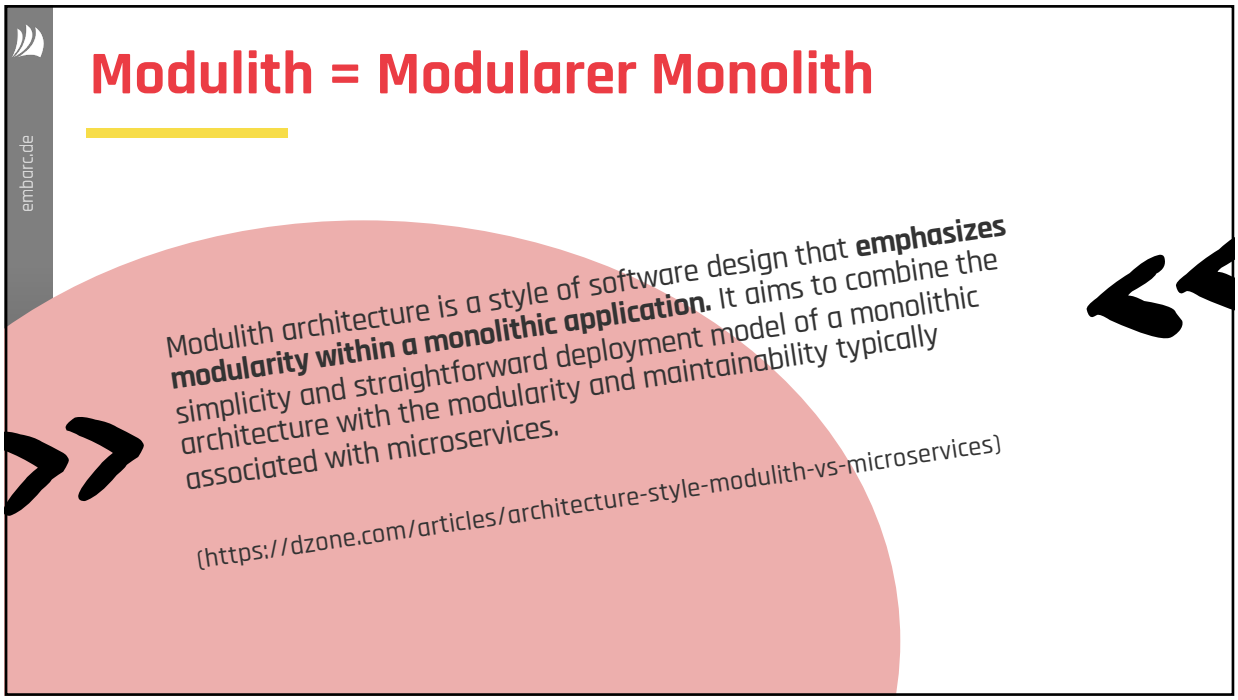
private Implementierung

Getrennte Datentabellen

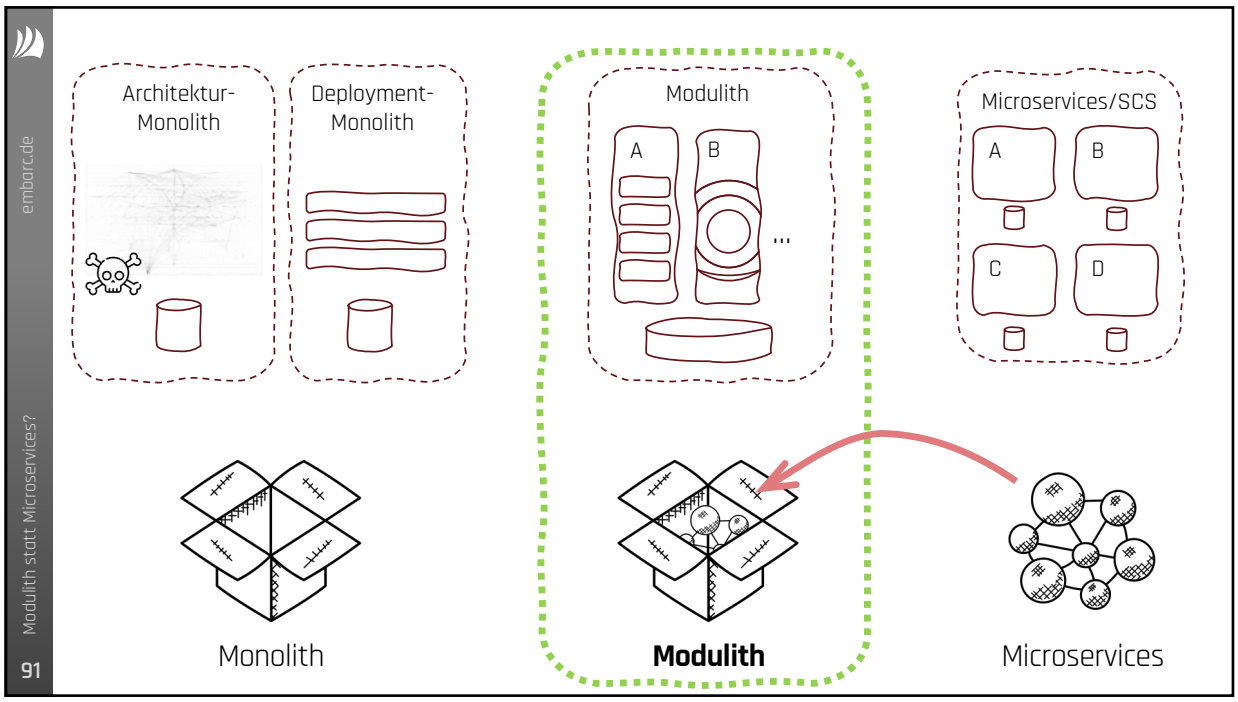
88


embarc.de
Modulith statt Microservices?
89
Grenzen technisch setzen
Frühes Feedback
Spätes Feedback
Maven
Compiler-/IDE-Unterstützung
Build-management
Validierung zur Laufzeit
• Packages, Sichtbarkeit
• JPMS
• OSGi
• ArchUnit
• jQAssistant
• ...

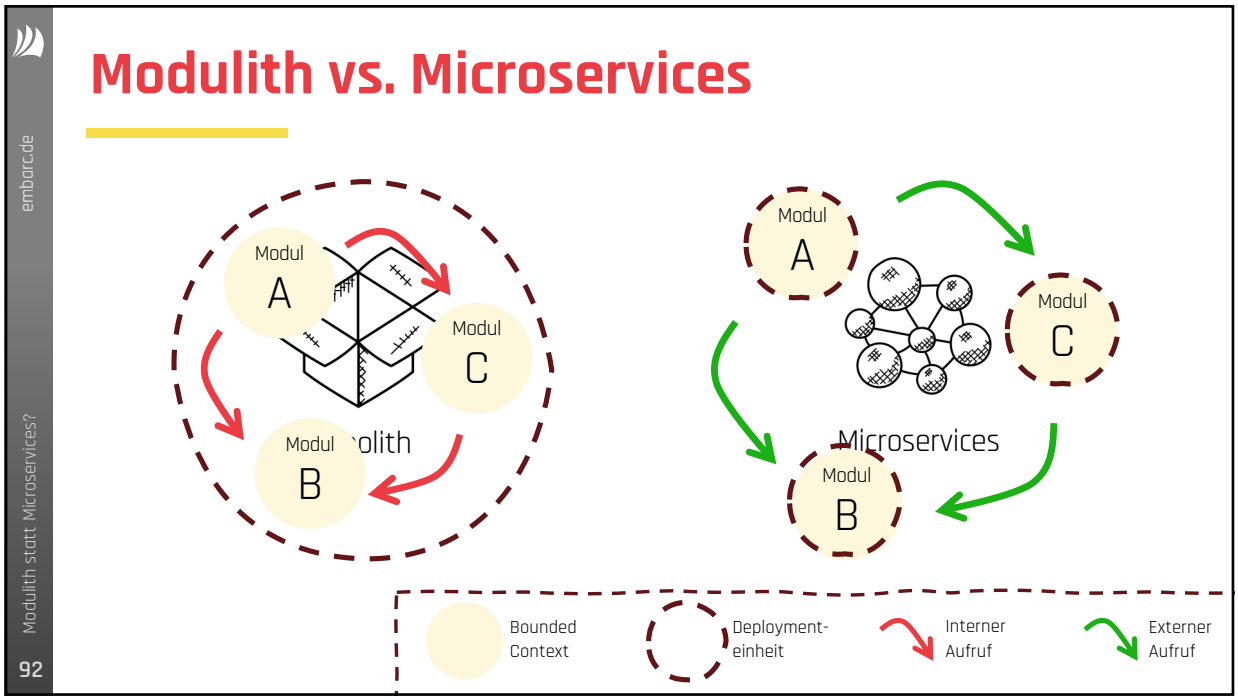
89


embarc.de
Modulith = Modularer Monolith
Modulith architecture is a style of software design that **emphasizes modularity within a monolithic application.** It aims to combine the simplicity and straightforward deployment model of a monolithic architecture with the modularity and maintainability typically associated with microservices.
(https://dzone.com/articles/architecture-style-modulith-vs-microservices)

90


embarc.de
Modulith statt Microservices?
91
Architektur-
Monolith
Deployment-
Monolith
Modulith
A
B
...
Microservices/SCS
A
B
C
D
Monolith
Modulith
Microservices

91


embarc.de
Modulith statt Microservices?
92
Modulith vs. Microservices
Modul
A
Modul
C
Modul
B
Modul
A
Modul
C
Microservices
Modul
B
Bounded
Context
Deployment-
einheit
Interner
Aufruf
Externer
Aufruf

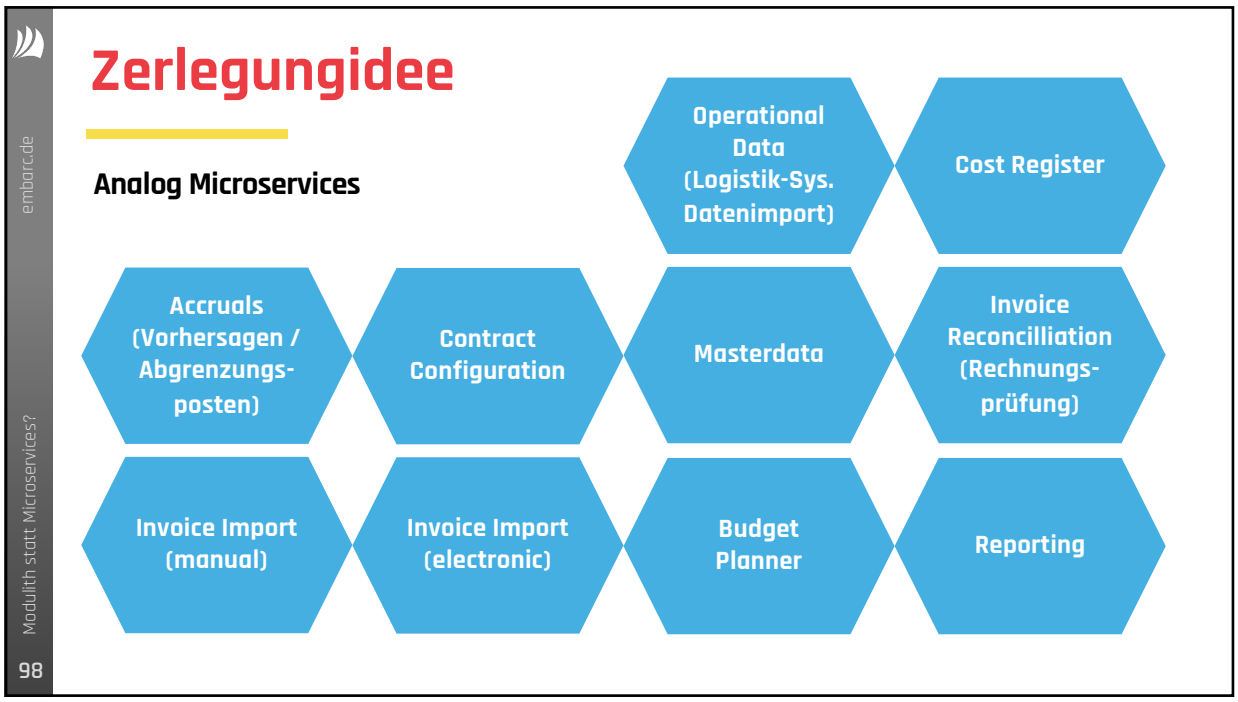
92

Migrationsaspekte

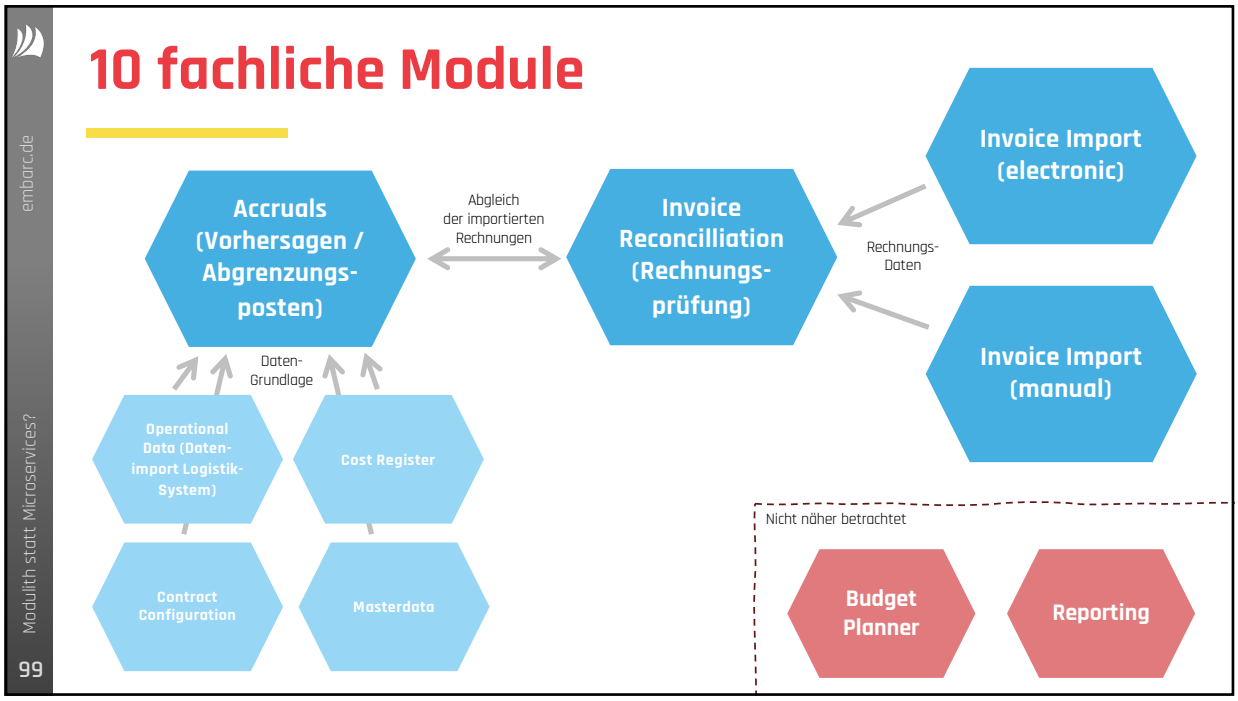
96

Migrationsaspekte

97

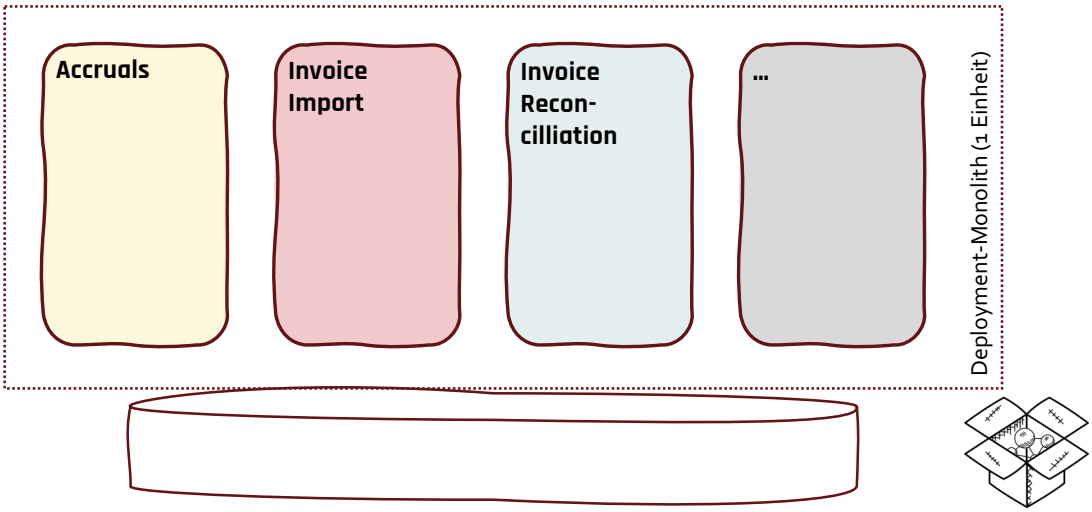

embarc.de
Modulith statt Microservices?
98
Zerlegungidee
Analog Microservices
Operational Data (Logistik-Sys. Datenimport)
Cost Register
Accruals (Vorhersagen / Abgrenzungs-posten)
Contract Configuration
Masterdata
Invoice Reconcilliation (Rechnungs-prüfung)
Invoice Import (manual)
Invoice Import (electronic)
Budget Planner
Reporting

98


embarc.de
Modulith statt Microservices?
99
10 fachliche Module
Accruals (Vorhersagen / Abgrenzungs-posten)
Abgleich der importierten Rechnungen
Invoice Reconcilliation (Rechnungs-prüfung)
Invoice Import (electronic)
Rechnungs-Daten
Invoice Import (manual)
Daten-Grundlage
Operational Data (Daten-import Logistik-System)
Cost Register
Contract Configuration
Masterdata
Nicht näher betrachtet
Budget Planner
Reporting

99

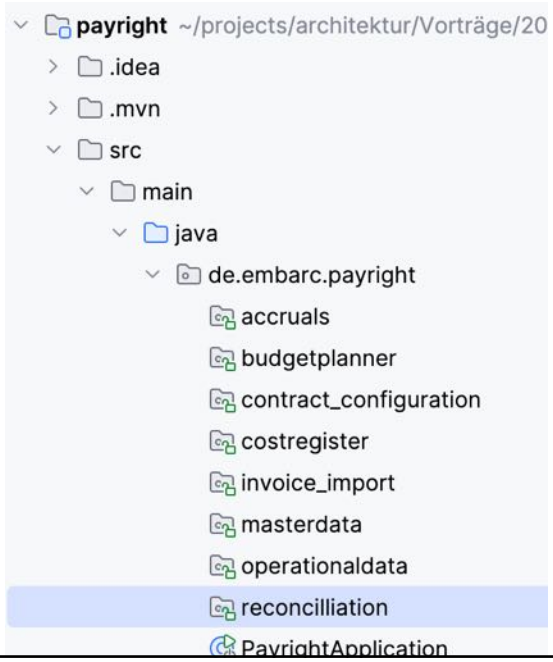
Modulithische Struktur



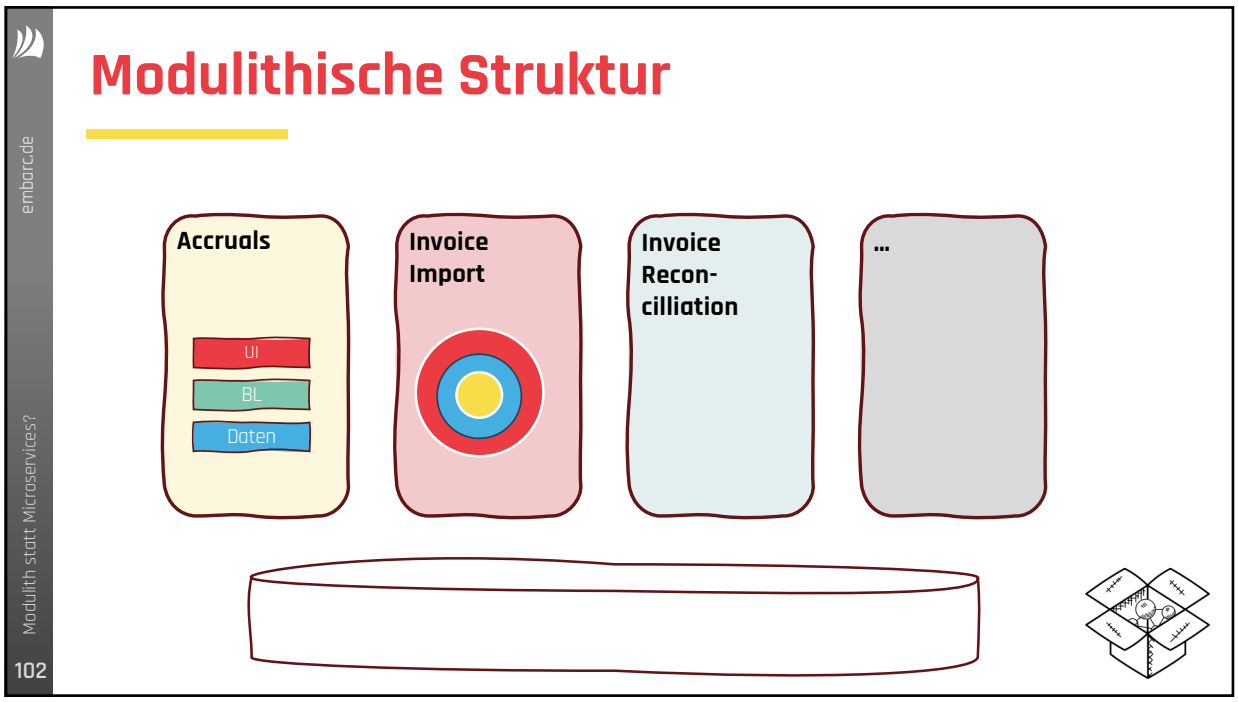
100

Paket-Struktur

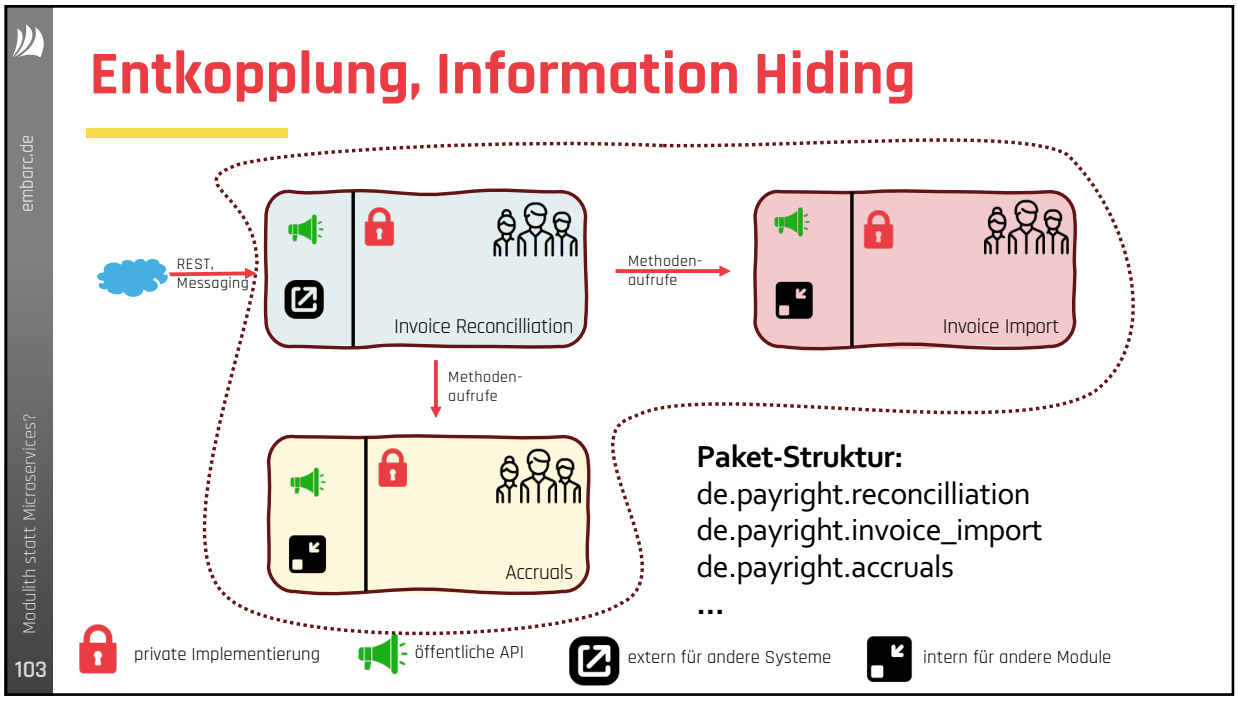
de.payright.reconcilliation
de.payright.invoice_import
de.payright.accruals
...



101


embarc.de
Modulith statt Microservices?
Modulithische Struktur
Accruals
UI
BL
Daten
Invoice Import
Invoice Recon-cilliation
...
102

102


embarc.de
Modulith statt Microservices?
Entkopplung, Information Hiding
REST, Messaging
Invoice Reconcilliation
Methoden-aufrufe
Invoice Import
Methoden-aufrufe
Accruals
Paket-Struktur:
de.payright.reconcilliation
de.payright.invoice_import
de.payright.accruals
...
private Implementierung
öffentliche API
extern für andere Systeme
intern für andere Module
103

103

Migrationsaspekte

Fachlicher Schnitt	**Technischer Umbau: Anwendung**
Technischer Umbau: Auslieferung / Betrieb	Transition: Migrationsstrategien

Vergleich zum Microservices Umbau	Neutral	Geringer Aufwand

104

Technische Aspekte: Anwendung

API-Gateway

Containerisierung

Service Discovery

Datenbankstrategie

UI-Strategie

105

Technische Aspekte: Anwendung

API-Gateway

Containerisierung

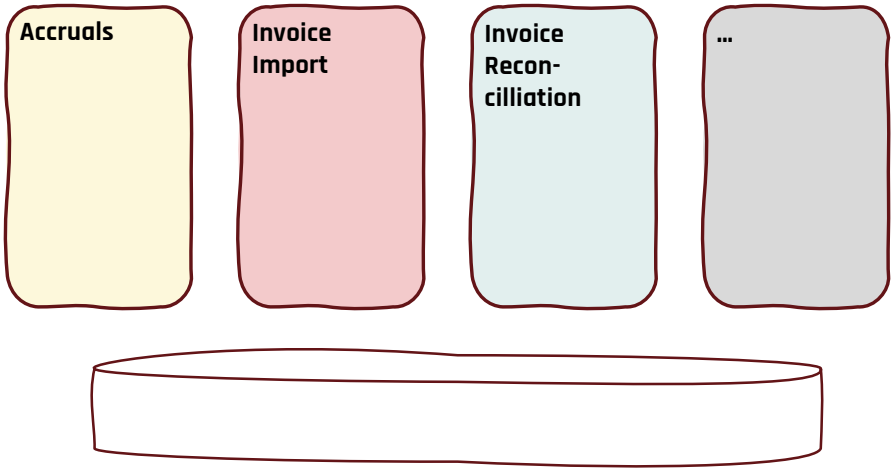
Service Discovery

Datenbankstrategie

UI-Strategie

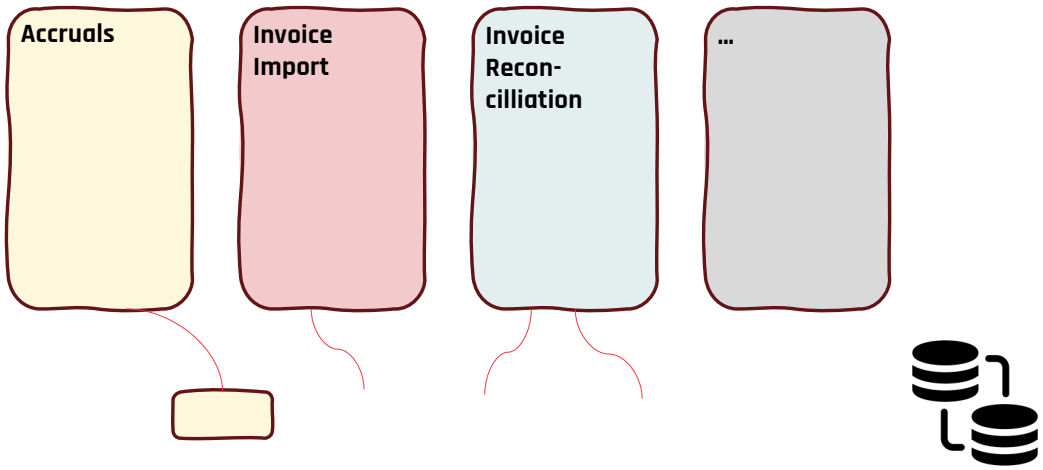
106

Auftrennung der Datenbank



108

Auftrennung der Datenbank



109

Typische Qualitätsziele der Anwendung

Sicherstellen von Resilienz

Konsistenz

Security

Performance

Interoperabilität

Skalierbarkeit

111

Konsistenz

Diese Aussagen sind nicht allgemeingültig, sie beziehen sich auf das Fallbeispiel!

- starke Konsistenz durch ACID-Transaktionen in einer Datenbank
- keine Synchronisierung der Daten notwendig
- keine Workarounds (SAGA-Pattern, fachliche Kompensationen, ...)

Konsistenz

112

Migrationsaspekte

Fachlicher Schnitt	**Technischer Umbau: Anwendung**
Technischer Umbau: Auslieferung / Betrieb	**Transition: Migrationsstrategien**

Vergleich zum Microservices Umbau	Neutral	Geringer Aufwand

113

Technische Aspekte: Auslieferung & Betrieb

CI/CD-Pipelines

Observability

Disaster Recovery

Test-Strategie

114

Technische Aspekte: Auslieferung & Betrieb

weniger Aufwand
besserer Überblick

CI/CD-Pipelines

zentrales Logging ausreichend
einfachere Fehlersuche

Observability

Disaster Recovery

Bordmittel (Pakete, Sichtbarkeiten, ...), kein CDCT
Module isoliert testbar
einfache Integrationstests

Test-Strategie

115

Migrationsaspekte

Fachlicher Schnitt

Technischer Umbau: Anwendung

Technischer Umbau: Auslieferung / Betrieb

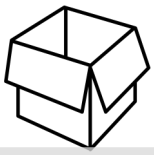
Transition: Migrationsstrategien

Vergleich zum Microservices Umbau	Neutral	Geringer Aufwand

119

„Große“ Refactorings

Big Bang



White Box Ablöse

Commercial of the Shelf

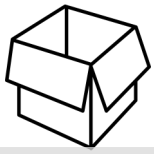
Change by Split

Strangler Approach

120

White Box Ablöse

- bei bereits vorhandenen Strukturen (fachliche Module) können einzelne Module neu implementiert und ausgetauscht werden
- aber alte Modulstruktur (häufig eher technisch strukturiert) bleibt erhalten



White Box Ablöse

121

Big Bang vs. Strangler Approach

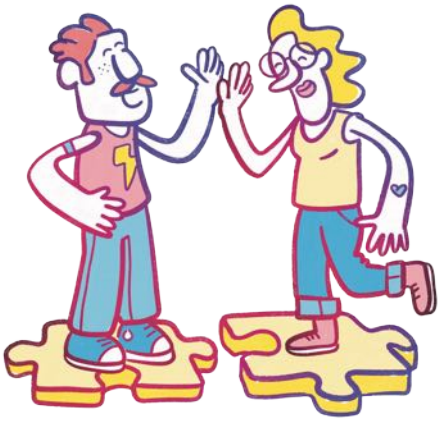
- Big Bang hat viele Nachteile
- Strangler Approach ist Kompromiss zur Risikominderung

Big Bang

Strangler Approach

122

04.
Werkzeuge Modulith



123

QuellCode != Dokumentation

Sichtbar- machen von ...?

Architektur-konzepten

Architektur-entscheidungen

Rollen von Bausteinen (DTO, ...) und Verortung

fachliche & technische Modulstrukturen

124

Validierung der Architekturregeln

Explizite Architektur-konzepte im Code

Transparenz durch Dokumentation

Architekturvalidierung

- Überprüfung der Erreichbarkeit angestrebter Qualitätsziele
  - Funktionalität → Unit-, Integrations- & Systemtests
  - Sicherheit → Penetrationstests, Vulnerability-Scans
  - Performance → Lasttests
- Art der Validierung
  - automatisiert vs. manuell
  - direkt vs. indirekt
  - 0/1, Value, Trend

Fitness-funktionen

Architekturvalidierung

- Wartbarkeit
  - Prüfung von Code-Strukturen
  - manuelle Reviews vs. automatisierte Tests
  - Coding-Guidelines vs. Architekturkonzepte und- Constraints

sonarqube QAssistant CQSE ArchUnit

  - Indirekte Validierung der Erreichbarkeit des Qualitätsmerkmals
    - Angemessenheit vs. Einhaltung von Strukturen

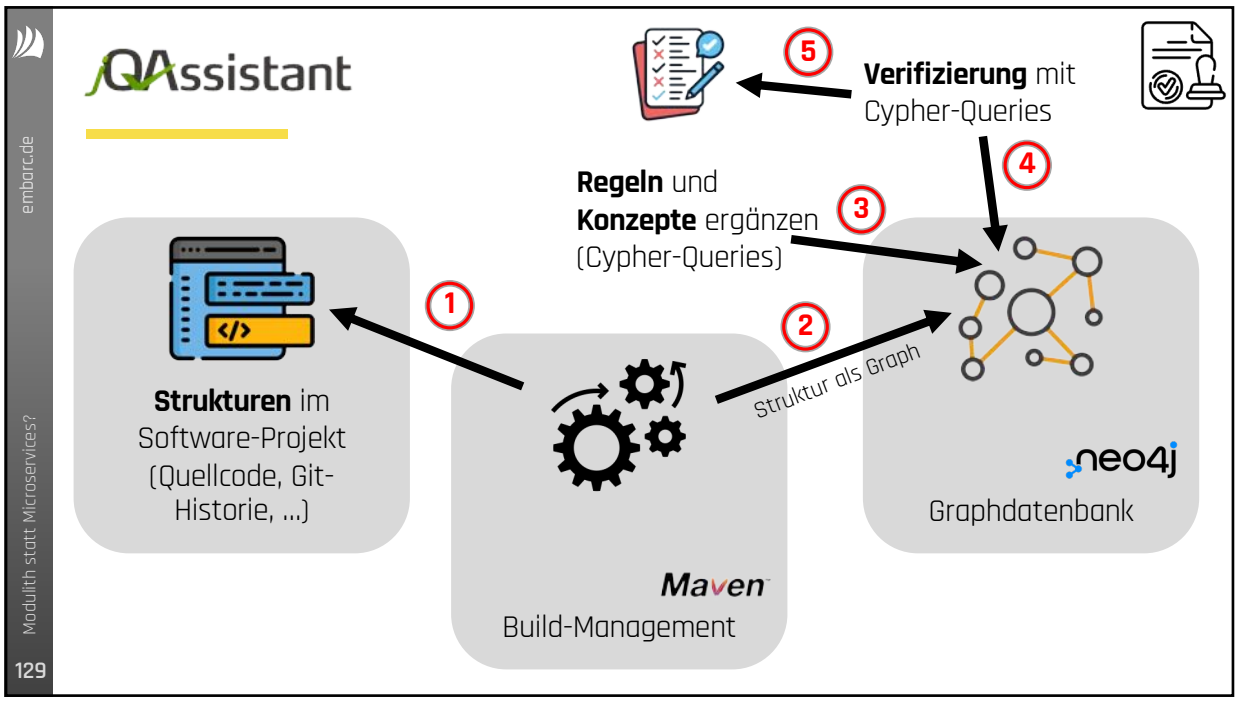
ArchUnit

- Testing-Framework für Architekturrichtlinien in Java/.NET

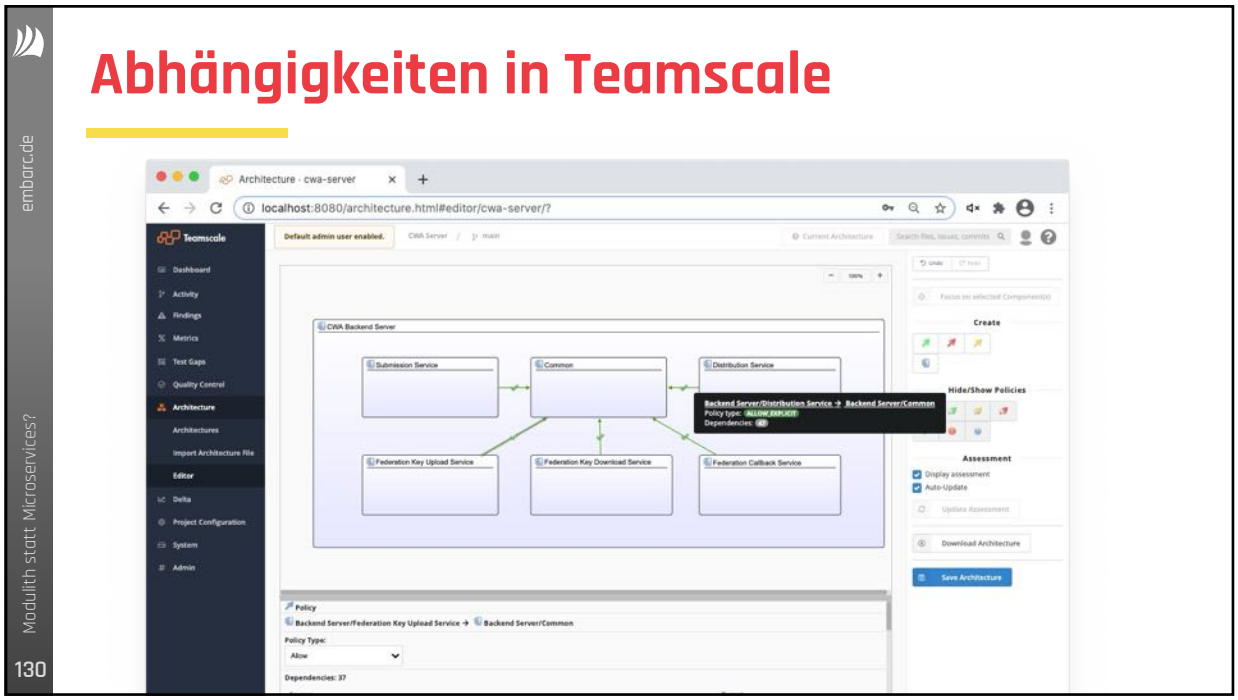
```
@ArchTest
public static final ArchRule services_should_not_access_controllers =
        noClasses().that().resideInAPackage("..service..")
        .should().dependOnClassesThat().resideInAPackage("..controller..");
```

- Durchsetzen von Hexagonal Architecture, Clean Architecture, Layered Architecture, …
- Vermeidung von unerlaubten Abhängigkeiten
- Sicherstellen von Namenskonventionen

ArchUnit

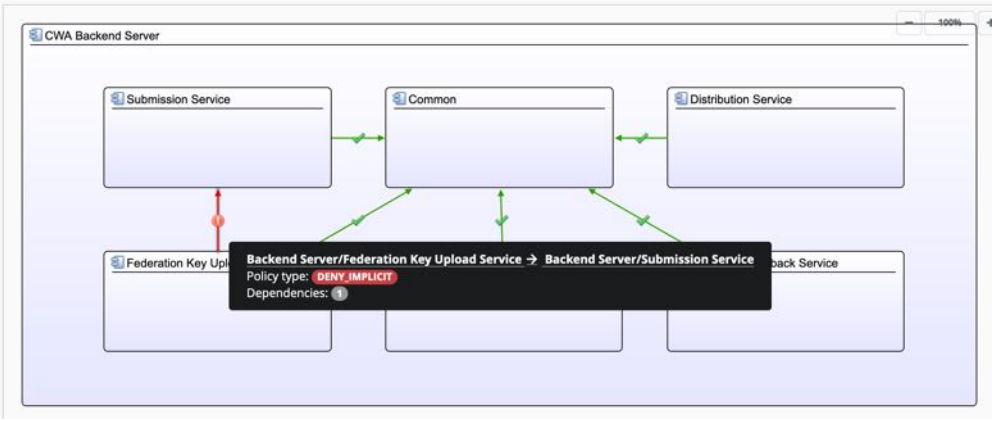

embarc.de
Modulith statt Microservices?
129
QAssistant
5
Verifizierung mit
Cypher-Queries
4
Regeln und
Konzepte ergänzen
(Cypher-Queries)
3
1
2
Struktur als Graph
Strukturen im
Software-Projekt
(Quellcode, Git-
Historie, ...)
Maven
Build-Management
neo4j
Graphdatenbank

129


embarc.de
Modulith statt Microservices?
130
Abhängigkeiten in Teamscale
Architecture - cwa-server
localhost:8080/architecture.html#editor/cwa-server/?
Teamscale
Default admin user enabled.
CWA Backend Server
Submission Service
Common
Distribution Service
Federation Key Upload Service
Federation Key Download Service
Federation Callback Service
Backend Server/Distribution Service → Backend Server/Common
Create
Hide/Show Policies
Assessment
Download Architecture
Save Architecture

130

So sähe ein Verstoß aus …



Hinweis: Die Abhängigkeit zwischen Upload und Submission Service hatten wir von Hand im Quelltext eingebaut zu Demonstrationszwecken.

131

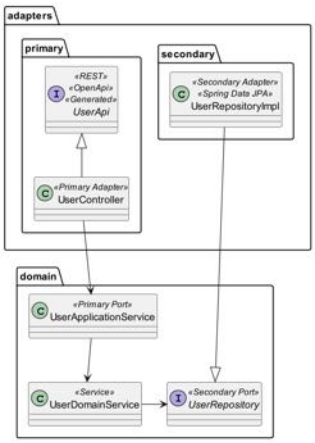
Validierung der Architekturregeln

Explizite Architektur-konzepte im Code

Transparenz durch Dokumentation

132

xMolecules, ContextMapper




```
public interface UserRepository {
```

```
@Repository
public class UserRepositoryImpl
extends SimpleJpaRepository<User, Long>
implements UserRepository {
```

```
@SecondaryPort
public interface UserRepository {
```

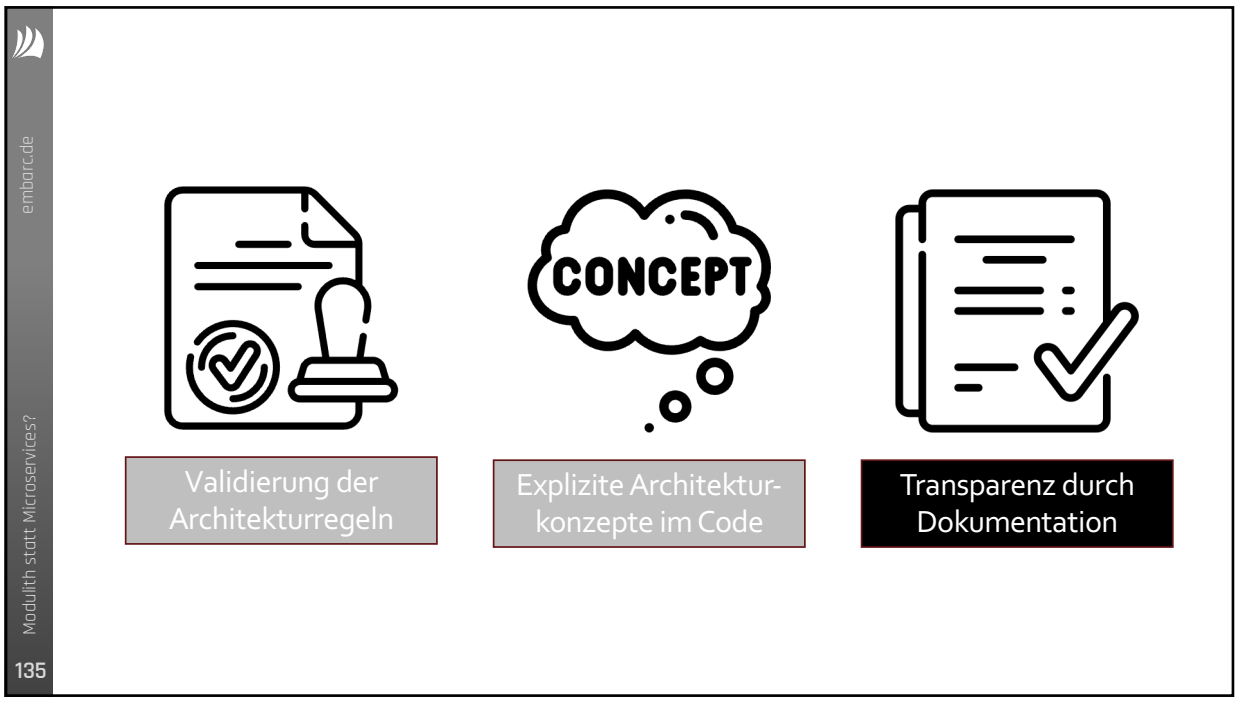
```
@SecondaryAdapter
@Repository
public class UserRepositoryImpl
extends SimpleJpaRepository<User, Long>
implements UserRepository {
```

133

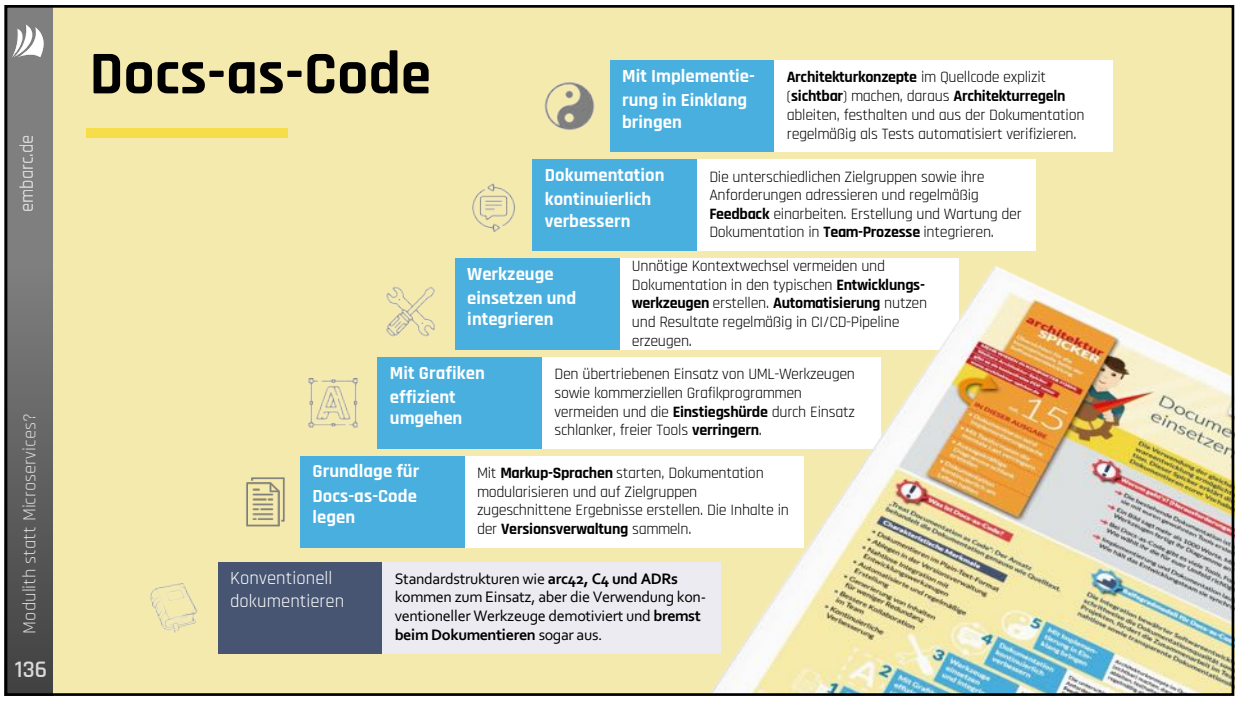
jMolecules - Beispiele

Architekturstil/-muster	Konzepte/Annotationen
CQRS	@Command, @CommandDispatcher, @CommandHandler, @QueryModel
Layered	@DomainLayer, @ApplicationLayer, @InfrastructureLayer, @InterfaceLayer
Onion Classic	@DomainModelRing, @DomainServiceRing, @ApplicationServiceRing, @InfrastructureRing
Onion Simplified	@DomainRing, @ApplicationRing, @InfrastructureRing
Hexagonal	@Application, @PrimaryAdapter, @SecondaryAdapter, @PrimaryPort, @SecondaryPort

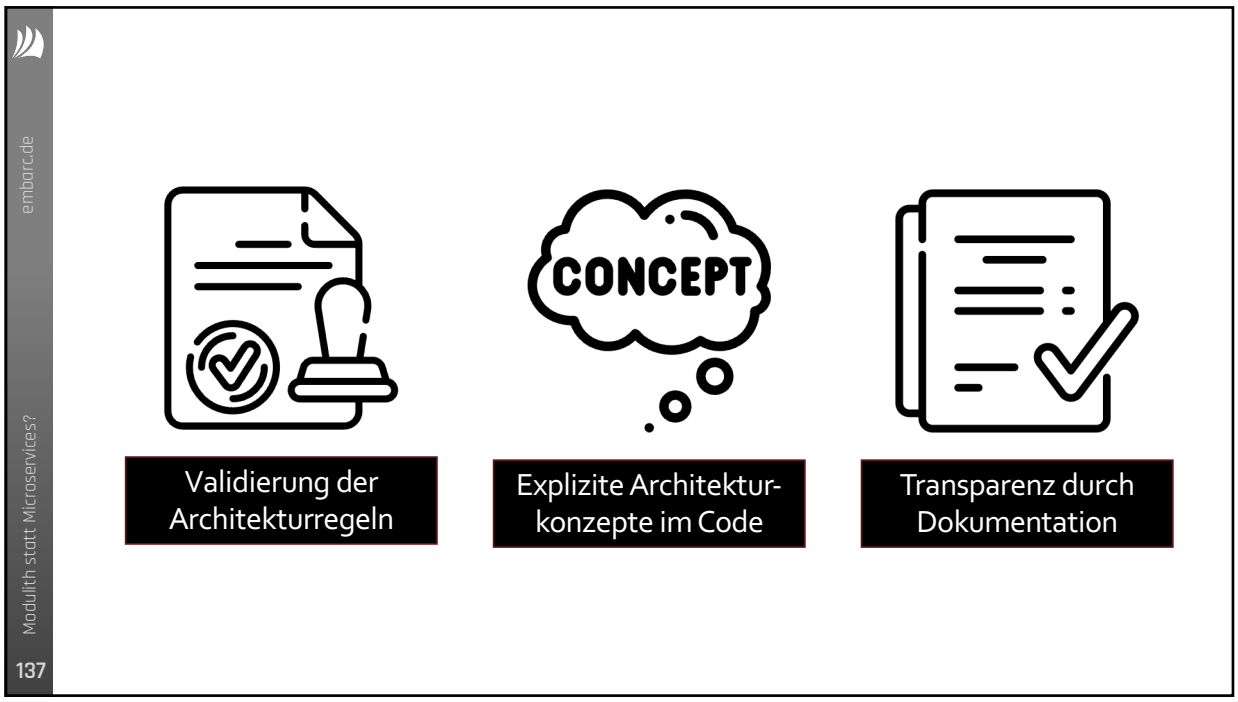
134


embarc.de
Modulith statt Microservices?
CONCEPT
Validierung der Architekturregeln
Explizite Architektur-konzepte im Code
Transparenz durch Dokumentation
135

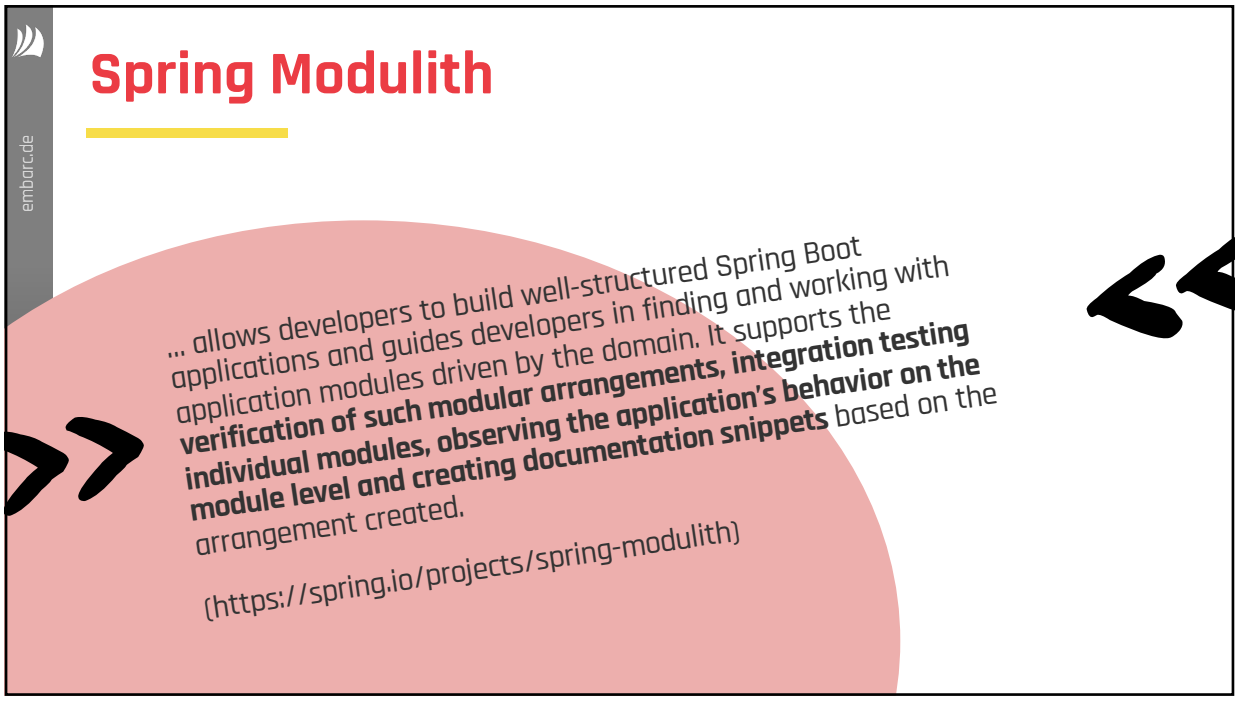
135


embarc.de
Modulith statt Microservices?
Docs-as-Code
Mit Implementierung in Einklang bringen
Architekturkonzepte im Quellcode explizit (sichtbar) machen, daraus Architekturregeln ableiten, festhalten und aus der Dokumentation regelmäßig als Tests automatisiert verifizieren.
Dokumentation kontinuierlich verbessern
Die unterschiedlichen Zielgruppen sowie ihre Anforderungen adressieren und regelmäßig Feedback einarbeiten. Erstellung und Wartung der Dokumentation in Team-Prozesse integrieren.
Werkzeuge einsetzen und integrieren
Unnötige Kontextwechsel vermeiden und Dokumentation in den typischen Entwicklungswerkzeugen erstellen. Automatisierung nutzen und Resultate regelmäßig in CI/CD-Pipeline erzeugen.
Mit Grafiken effizient umgehen
Den übertriebenen Einsatz von UML-Werkzeugen sowie kommerziellen Grafikprogrammen vermeiden und die Einstiegshürde durch Einsatz schlanker, freier Tools verringern.
Grundlage für Docs-as-Code legen
Mit Markup-Sprachen starten, Dokumentation modularisieren und auf Zielgruppen zugeschnittene Ergebnisse erstellen. Die Inhalte in der Versionsverwaltung sammeln.
Konventionell dokumentieren
Standardstrukturen wie arc42, C4 und ADRs kommen zum Einsatz, aber die Verwendung konventioneller Werkzeuge demotiviert und bremst beim Dokumentieren sogar aus.
136

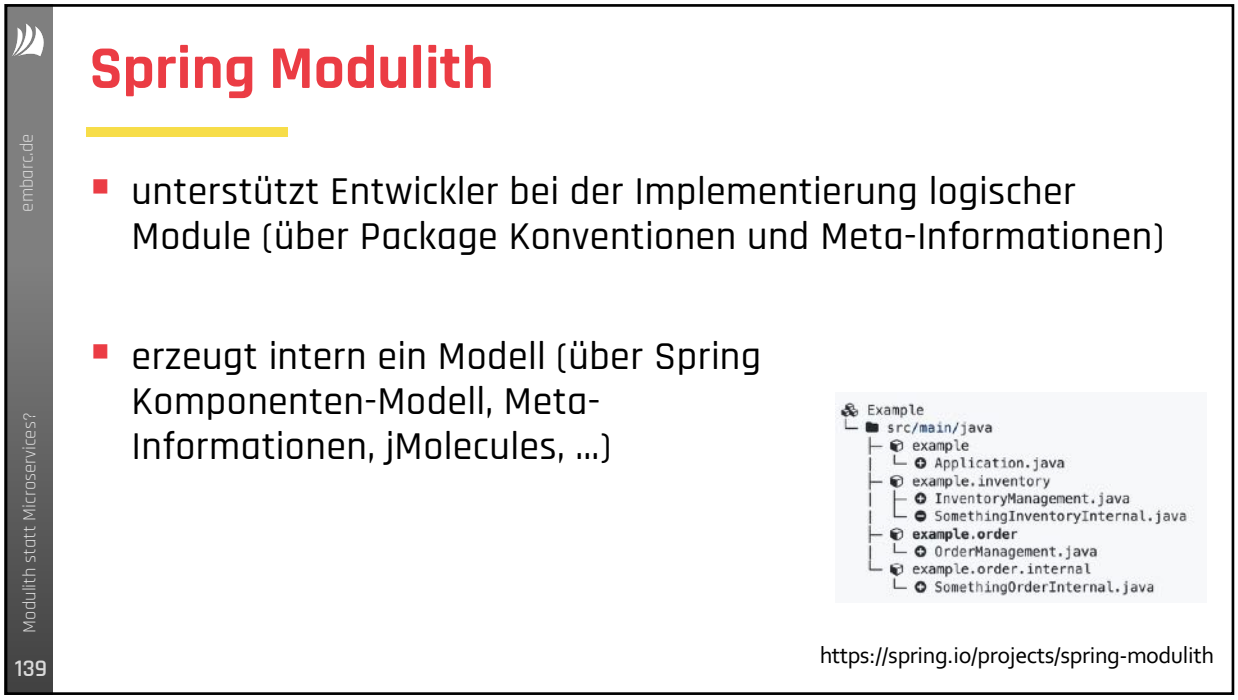
136


embarc.de
Modulith statt Microservices?
137
CONCEPT
Validierung der Architekturregeln
Explizite Architektur-konzepte im Code
Transparenz durch Dokumentation

137


embarc.de
Spring Modulith
... allows developers to build well-structured Spring Boot applications and guides developers in finding and working with application modules driven by the domain. It supports the **verification of such modular arrangements, integration testing individual modules, observing the application's behavior on the module level and creating documentation snippets** based on the arrangement created.
(https://spring.io/projects/spring-modulith)

138

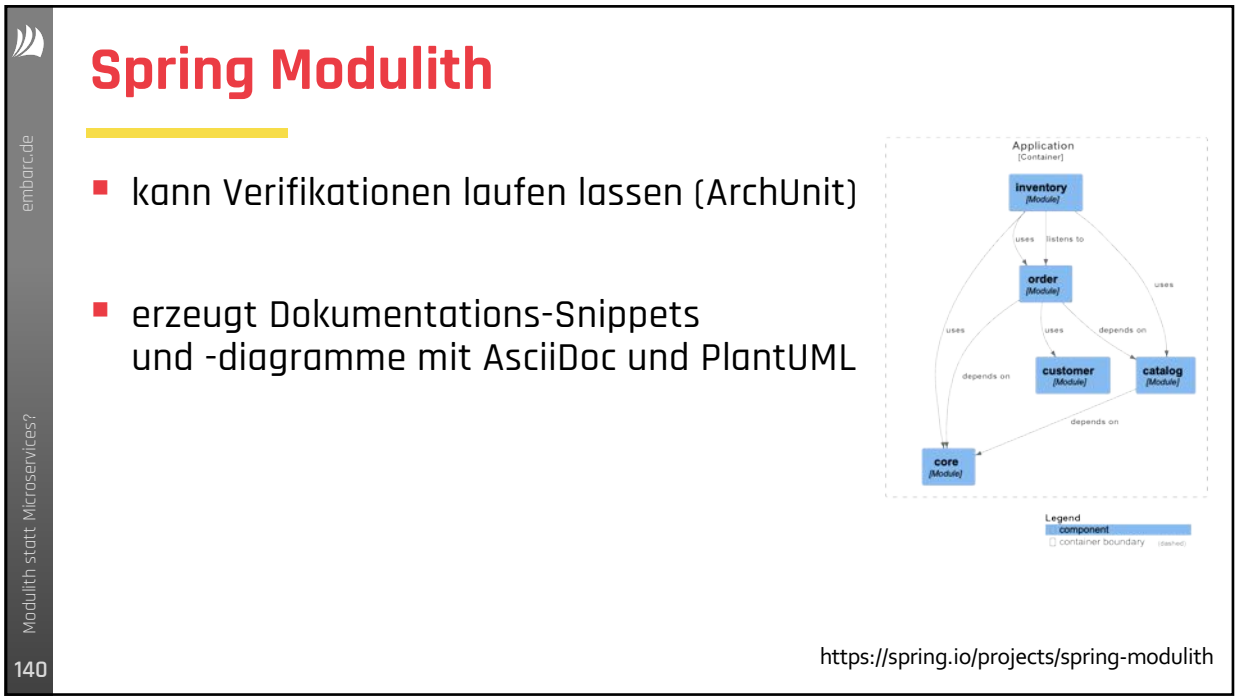


Spring Modulith

- unterstützt Entwickler bei der Implementierung logischer Module (über Package Konventionen und Meta-Informationen)
- erzeugt intern ein Modell (über Spring Komponenten-Modell, Meta-Informationen, jMolecules, ...)

```
Example
└ src/main/java
  ├ example
  │ └ Application.java
  ├ example.inventory
  │ ├ InventoryManagement.java
  │ └ SomethingInventoryInternal.java
  ├ example.order
  │ └ OrderManagement.java
  └ example.order.internal
    └ SomethingOrderInternal.java
```

https://spring.io/projects/spring-modulith



Spring Modulith

- kann Verifikationen laufen lassen (ArchUnit)
- erzeugt Dokumentations-Snippets und -diagramme mit AsciiDoc und PlantUML

https://spring.io/projects/spring-modulith

Spring Modulith

- **@ApplicationModuleTest** – Hochfahren von einem Modul und den Abhängigkeiten
- **@ApplicationModuleListener** – asynchrone, persistierte Events – Vorbereitung für EDA in verteilten Systemen

https://spring.io/projects/spring-modulith

141

Validierung der Architekturregeln

Explizite Architektur-konzepte im Code

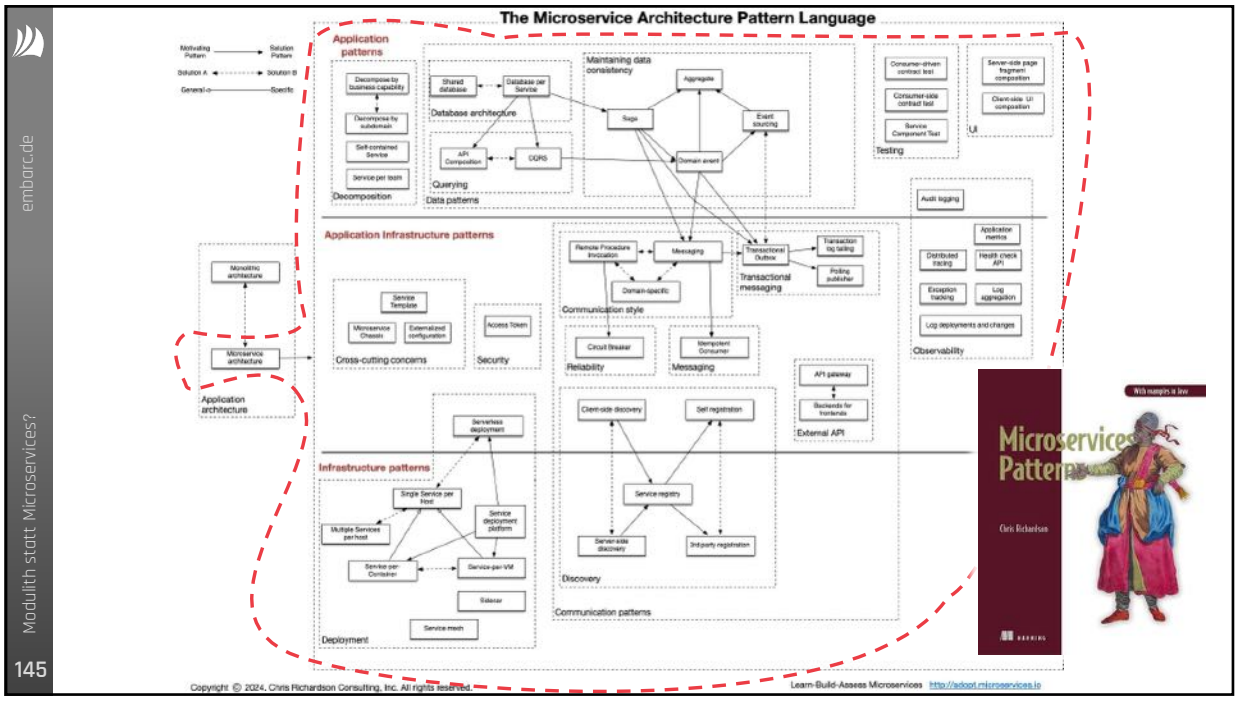
Transparenz durch Dokumentation

142

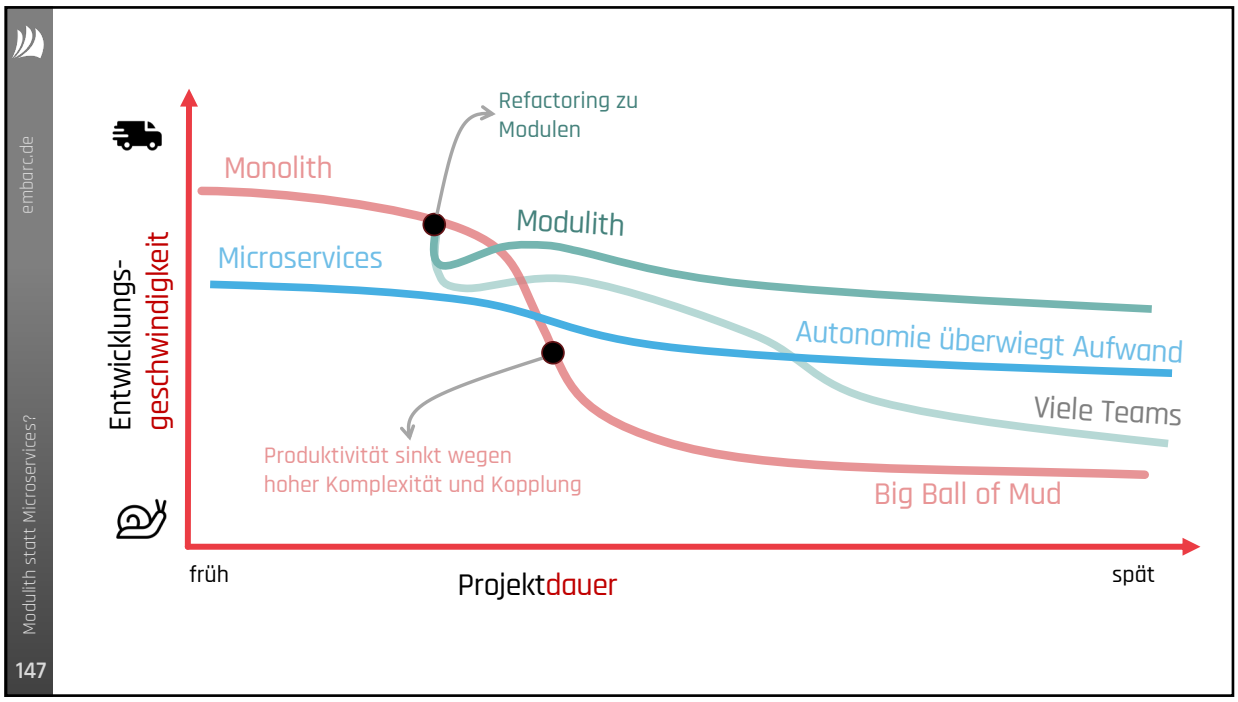
05.

Fazit + Ausblick

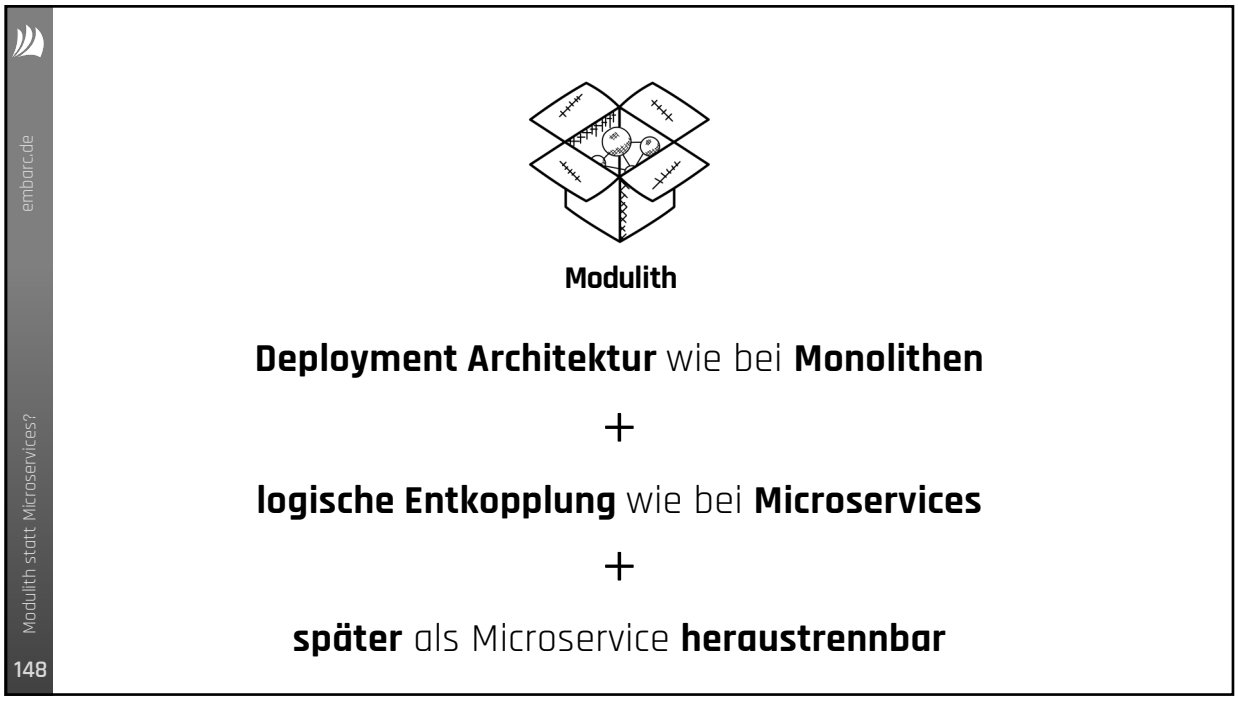
143



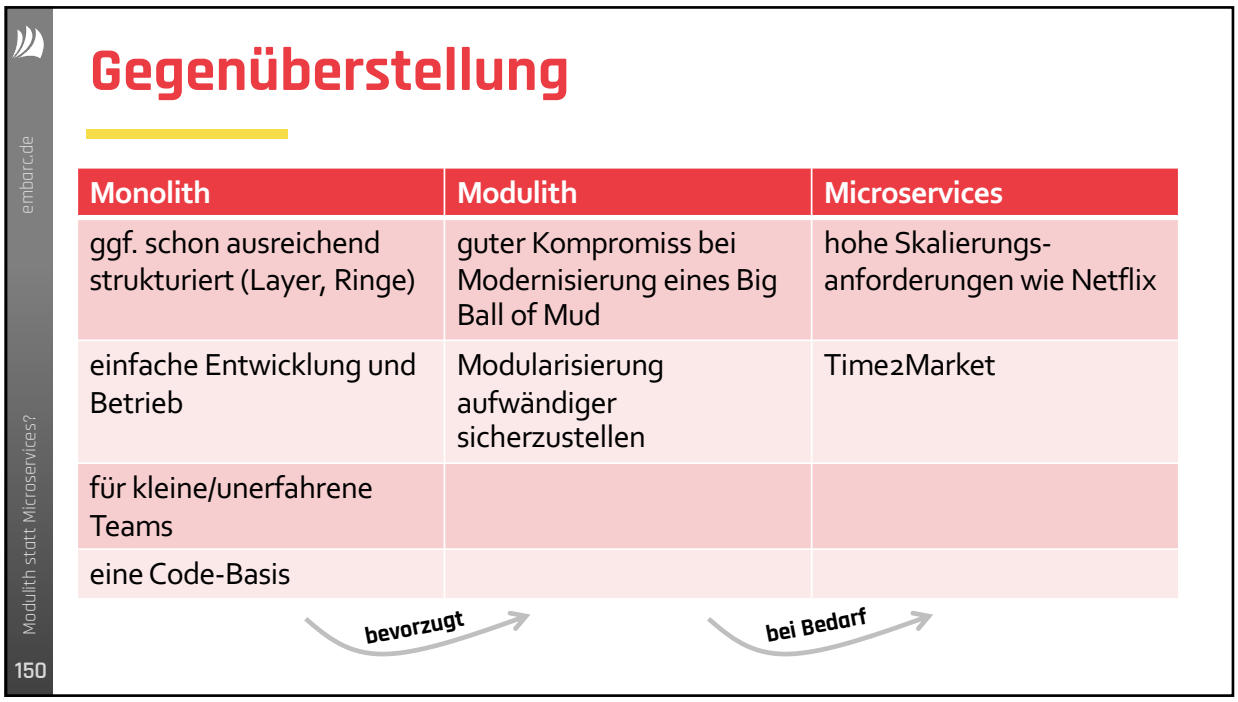
145


embarc.de
Modulith statt Microservices?
147
Refactoring zu
Modulen
Monolith
Modulith
Microservices
Autonomie überwiegt Aufwand
Viele Teams
Produktivität sinkt wegen
hoher Komplexität und Kopplung
Big Ball of Mud
Entwicklungs-
geschwindigkeit
früh
Projektdauer
spät

147


embarc.de
Modulith statt Microservices?
148
Modulith
Deployment Architektur wie bei Monolithen
+
logische Entkopplung wie bei Microservices
+
später als Microservice herausstrennbar

148

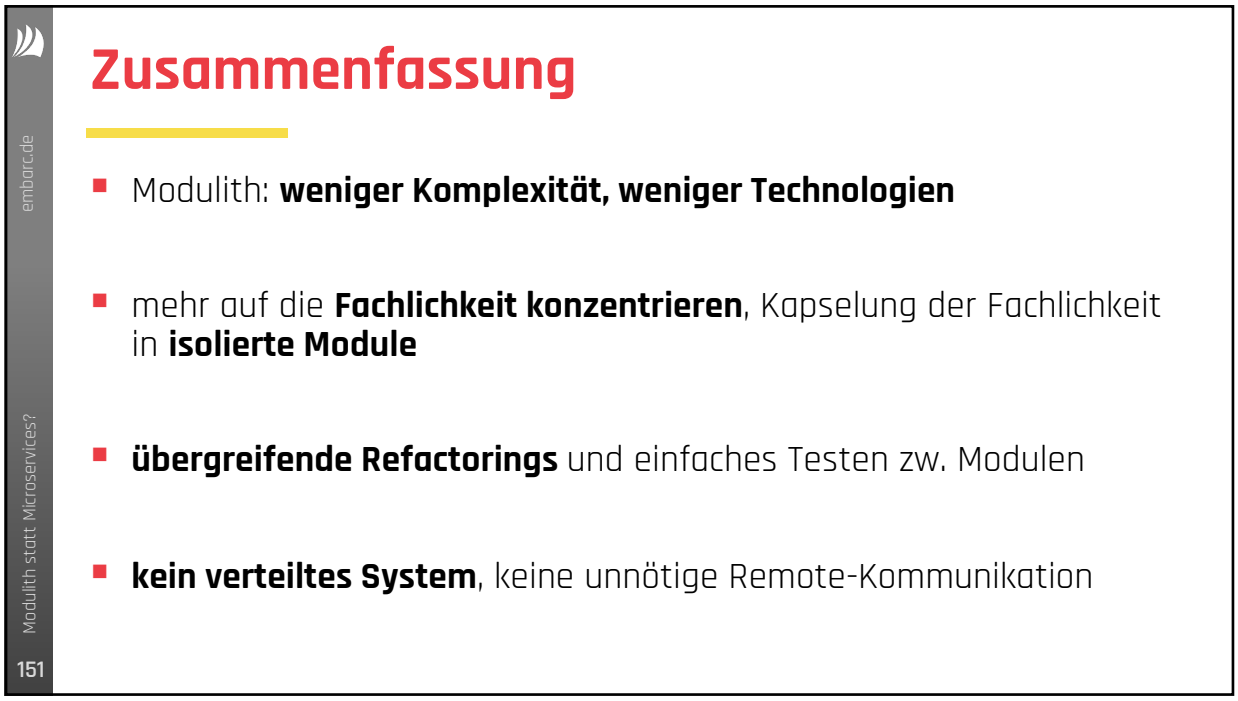


Gegenüberstellung

Monolith	Modulith	Microservices
ggf. schon ausreichend strukturiert (Layer, Ringe)	guter Kompromiss bei Modernisierung eines Big Ball of Mud	hohe Skalierungs-anforderungen wie Netflix
einfache Entwicklung und Betrieb	Modularisierung aufwändiger sicherzustellen	Time2Market
für kleine/unerfahrene Teams		
eine Code-Basis		

bevorzugt → bei Bedarf →

150

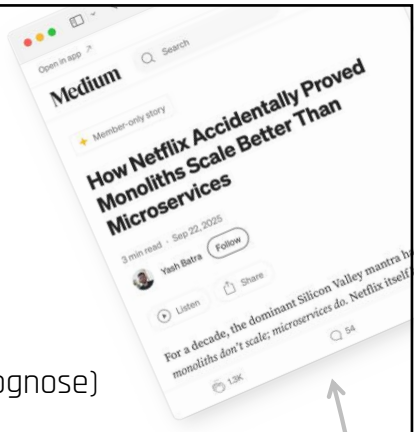


Zusammenfassung

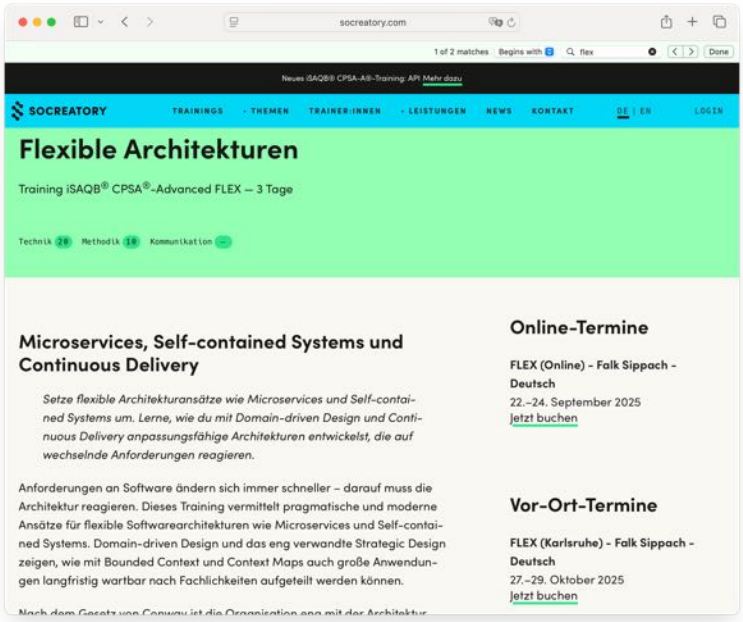
- Modulith: **weniger Komplexität, weniger Technologien**
- mehr auf die **Fachlichkeit konzentrieren**, Kapselung der Fachlichkeit in **isolierte Module**
- **übergreifende Refactorings** und einfaches Testen zw. Modulen
- **kein verteiltes System**, keine unnötige Remote-Kommunikation

151

Fazit



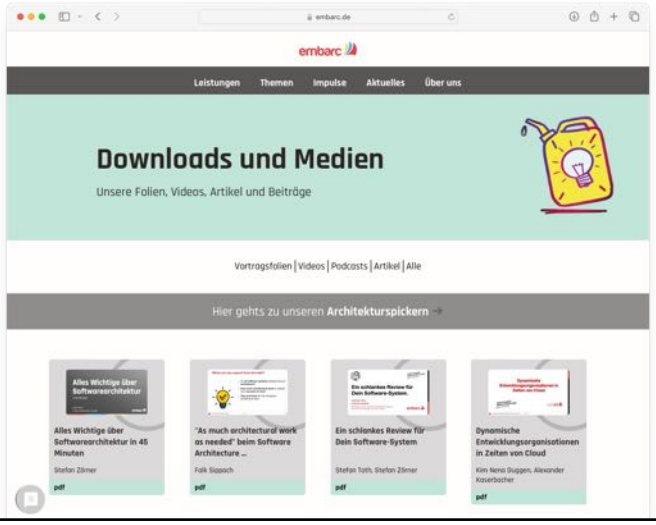
- Der Microservices **Hype ist vorbei**
- "Es **kommt** (wie immer) **drauf an**."
- Kelsey Hightower: "**Monoliths** are the **future**." (Prognose)
- Sam Newman: "**Microservices** should **never be** the **default choice**"
- **Monolith kann günstiger** (Amazon) und **schneller** (Stackoverflow) sein



iSAQB ACCREDITED Training

→ socreatory.com/de/trainings/flex

Folien als PDF zum Download



➔ embarc.de/download/

157

Feedback & Fragen?

Wir freuen uns auf Fragen, Diskussionen, Anregungen!

158

Falk Sippach

Softwarearchitekt, Berater,
Trainer

falk.sippach@embarc.de

@sippsack

linkedin.com/in/falk-sippach

www.embarc.de

embarc

159