

Planung und Erstellung einer Backend-Microservices-Architektur aus den Anforderungen durch das Spiel Stirnraten.

Michael Rothkegel

1. April 2019

Inhaltsverzeichnis

1	Glossar	2
2	Einleitung	2
3	Grundlagen	2
3.1	Microservices	2
3.2	Monolithische Struktur	3
3.3	Monolith vs. Microservices	4
3.4	Monolith vs. Microservices	6
4	Konzept	7
5	Implementierung	8
6	Fazit	8
	Literatur	8

1 Glossar

Begriff	Erklärung
Deployen	Ein Softwareprodukt updaten.
Hosten	Ein Softwareprodukt auf einem Server bereitstellen. Dafür stehen heutzutage viele Möglichkeiten bereit, vom eigenen Server, gemieteten Servern oder Cloudlösungen (Azure, AWS, Google Cloud)
CI/CD	Continuous Integration/Continuous Delivery beschreibt den kontinuierlichen Prozess ein Softwareprodukt von der Entwicklung bis zur tatsächlichen Veröffentlichung zu begleiten. Dies sollte automatisch funktionieren, schnell gehen und leicht auszuführen sein.
User Interface	Oberfläche für Benutzer
VM	Virtuelle Maschine, Kapselung eines Rechnersystems innerhalb eines anderen
Legacy	Es handelt sich um Altsysteme, die eine Erneuerung benötigen oder abgelöst werden müssen. Das kann verschiedene Gründe haben, wie z.B. schlechte Programmierung, Fehlentscheidungen oder technologische Veralterung
Technologiestack	
Overhead	
Downtime	Zeitpunkt, die eine Anwendung benötigt, bis sie neugestartet ist. Während der Downtime ist eine Anwendung nicht erreichbar.
technische Schuld	
Monolith	monolithische Struktur
Microservice	Service
Domain Driven Design (DDD)	
Bounded Contexts	
up-stream	
down-stream	

2 Einleitung

3 Grundlagen

Hier erklären was kommt

3.1 Microservices

Für den Begriff Microservices existiert keine einheitlich anerkannte Definition. Während Wolff unter Microservices unabhängig, deploybare Module versteht[7], spricht Newman von kleinen, autonomen Services, die zusammenarbeiten. Cockcroft verwendet den Begriff Microservice gekoppelt mit einem Architekturbegriff: Eine Microservice Architektur sind gekoppelte Services, welche für einen gewissen Kontextbereich zuständig sind.[4] D.h. jeder Service behandelte gewisse, fachliche Aufgaben und kann genau für diese genutzt werden. Eine Vielzahl von solchen Services bildet dann die gesamte Anwendung.

Amudsen schreibt dem Microservice an sich die Eigenschaft zu, dass er unabhängig zu anderen Microservices sein muss, d.h. ein Microservice kann losgelöst von anderen geupdated (deployed) werden. Weiter ist ein Microservice wie schon bei Cockcroft für einen gewissen Aufgabenbereich zuständig. Eine Microservice-Architektur ist ein Zusammenschluss von miteinander kommunizierenden Microservices.[4]

In *Flexible Software Architecture*[8] werden Microservices zu den bisherigen noch weitere, teils technische Eigenschaften zugeschrieben: Microservices sind technologisch unabhängig, d.h. eine Microservice Architektur ist beispielsweise nicht an eine bestimmte Programmiersprache oder Datenbank gebunden. Weiter müssen Microservices einen privaten Datenspeicher haben und sie kommunizieren mit anderen Services über das Netzwerk (z.B. über REST). Ebenfalls werden Microservices verwendet, um große Programme in kleine Teile zu unterteilen. Diese kleine Teile lassen sich automatisch bauen und deployen.

Basierend auf den folgenden Definitionen wird der Microservice Begriff wie folgt verwendet: Microservices sind

- klein in der Größe
- kommunizieren mit anderen Services über Netzwerkschnittstellen (z.B. REST) sind unabhängig voneinander deploybar
- können unabhängig voneinander entwickelt werden (d.h. Microservice A muss nicht auf B,C,D ... warten und/oder umgekehrt)
- eingeschränkt in ihrer Geschäftslogik, d.h. ein Microservice kümmert sich immer um einen speziellen Kontext, der im vorhinein definiert werden muss
- dezentral, d.h. sie können auf unterschiedlichsten Plattformen gehostet werden werden automatisch gebaut und deployed

Abschließend handelt es sich um eine Microservice-Architektur, wenn viele Microservices nach Definition verwendet werden.

3.2 Monolithische Struktur

Eine monolithische Struktur ist ein einziges Softwareprogramm (Monolith), welches in sich geschlossen ist. Dies bedeutet im Detail, dass ein Monolith aus mehreren Ebenen besteht auf die über Schnittstellen zugegriffen werden kann. Innerhalb der Ebenen werden Komponenten wie z.B. Frameworks oder selbstgeschriebene Klassen eingebunden und verwendet.[1] Durch die sich aufeinander aufbauenden Ebenen folgt daraus, dass sämtliche Geschäftslogiken, User Interfaces sowie die Datenbank und Datenbankzugriffe Abhängigkeiten haben. All dies ist in einem Programm vereint.[1] Natürlich kann die monolithische Struktur innerhalb noch einmal Modular sein. In einem Monolithen existierten also ggf. mehrere Module, welche verschiedene Geschäftslogiken abbilden oder ein Modul, welches nur zum Erstellen einer grafischen Oberfläche verwendet wird. Dennoch können diese Module nicht unabhängig von der gesamten Anwendung deployed werden.[5]

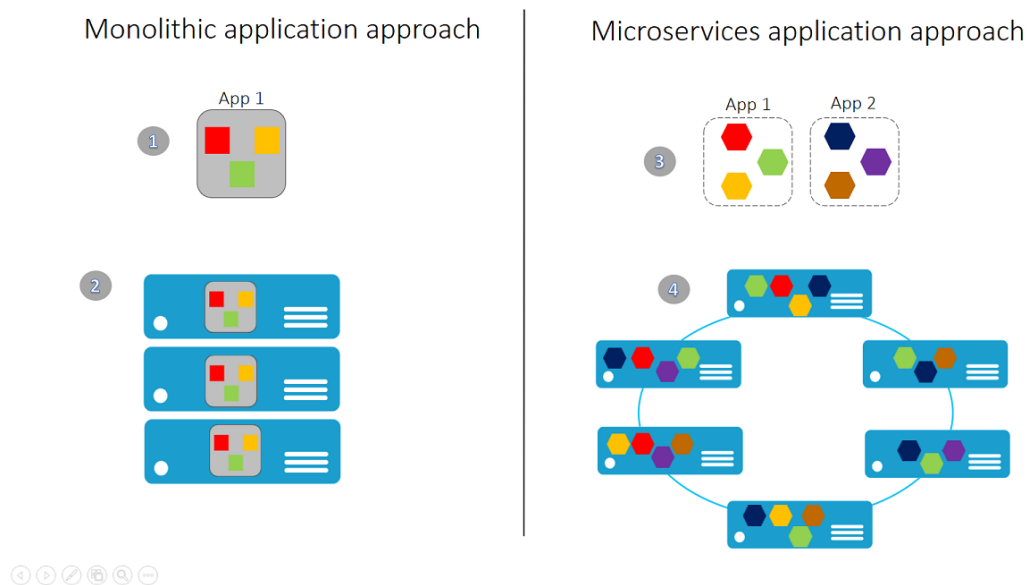


Abbildung 1: Monolith und Microservice-Architektur.[1]

Abbildung 1 zeigt eine vereinfachte Gegenüberstellung der beiden Architekturen. Die App 1 ist in drei klassische Funktionen (Web, Business und Data) unterteilt. Die Skalierung (2) kann durchgeführt werden, indem App 1 über mehrere Server oder VMs geklont wird.

Bei der Microservice Architektur werden die Funktionen auf unterschiedliche Dienste aufgeteilt. Konkreter könnte dies bedeuten, dass App 1 bei (3) zuständig für eine Benutzerkontoverwaltung ist und App 2 für ein Abrechnungssystem. Die Microservices (4) werden nicht geklont, sondern können unabhängig voneinander bereitgestellt werden.

3.3 Monolith vs. Microservices

Aus den vorherigen Abschnitten sind diverse Unterschiede zwischen den Architekturen erkennbar. Nun gilt es festzustellen, für welche Problemstellungen, welche Architektur sinnvoller ist. [8] [2]

	Monolithische Architektur	Microservice-Architektur
Abhängigkeiten	alles in einer Anwendung	entkoppelt, da Prinzip von Modularisierung verwendet wird
Größe	linear steigend	einzelne Services sind klein
Geschwindigkeit Zugriffe	schnell, da alles in einer Anwendung	Zugriffe können länger dauern
Deployment	schwieriger desto größer das Projekt, aufgrund von <ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeiten • Größe 	einfach, da Microservices <ul style="list-style-type: none"> • klein und • modular sind
Organisation	leichter, da alles an einem Ort	schwerer, da mehr Domänenlogik (wer macht was?) beachtet werden muss
Legacy-Systeme ablösen	ggf. schwierig, da System sehr verzahnt miteinander	leicht, da Microservices durch neue abgelöst werden können
Technologie	beschränkt	vielfältig
Nachhaltige Entwicklung	wartbar mit Einschränkungen	leicht wartbar
Robustheit	weniger, da ganzes System bei schweren Fehlern abstürzt	sehr, da im Zweifel immer nur ein Service abstürzt
Skalierung	horizontale und vertikale Skalierung, Umsetzung kann sehr komplex werden	horizontale und vertikale Skalierung
Betrieb	nur ein System	komplex, da mehr Services verwaltet werden müssen

Aus der Tabelle ergeben sich verschiedene Punkte: Der Monolith eignet sich besonders dann sehr gut, wenn die Projekt- sowie Teamgrößen absehbar sind und auch die Technologie entschieden ist. Zusätzlich kann es beim Projektanfang ein Vorteil sein, da die Abhängigkeiten innerhalb des Projektes liegen und so Entwicklungsgeschwindigkeit nicht durch komplizierte Infrastrukturen blockiert wird. Ist die Projektgröße allerdings nicht absehbar, treten früher oder später mehrere Schwierigkeiten auf: Zum einen bindet der am Anfang des Projektes festgelegte Technologiestack und die Nutzung oder der

Austausch neuer Technologien sind in der Regel mit sehr viel Arbeit verbunden. Des Weiteren führen die anfangs eingegangenen Abhängigkeiten zu Problemen im Deployment (A kann erst updaten, wenn B soweit ist) und einem erhöhten Aufwand in der Kommunikation zwischen den Teams (A kann erst beginnen, wenn B xy erledigt hat).

Zusätzlich ist die Skalierung von Microservices unabhängiger. Es können sich feingranular Services gesucht werden, welche skaliert werden sollen. Diese benötigen nicht zwingend mehr Hardware (vertikale Skalierung), sondern könnten z.B. auch auf verschiedene Server verteilt werden (horizontale Skalierung). Dies ist bei einem Monolithen natürlich auch möglich, dennoch muss immer der ganze Monolith skaliert werden, welcher zum einen immer mehr Hardware als einzelne Microservices benötigt und zum anderen auch durch die Komplexität in der Regel auch schwerer zu skalieren ist.[7] Als abschließender Punkt ist die Robustheit zu erwähnen: Wenn ein Microservice einen Fehler enthält, stürzt dieser im schlechtesten Fall ab. Im besten Fall übernimmt dieser Service eine weniger wichtige Funktion und der Nutzer bemerkt den Ausfall noch nicht einmal. Beim Monolithen dagegen stürzt die gesamte Anwendung ab. In der Regel startet so eine Anwendung automatisch neu, jedoch ist betroffen die Downtime aller Nutzer.

Aus den genannten Punkten lässt sich schließen, dass eine generelle Aussage, ob eine monolithische oder Microservice-Architektur besser oder schlechter ist, sich nicht treffen lässt. Es kommt immer drauf an, welche Zielsetzung und wie viele Ressourcen für das Projekt festgelegt sind. REWE Digital beispielsweise hat ihr Produkt zuerst als Monolithen gestartet und ist erst später auf eine Microservice-Architektur umgeschwenkt.[3] Zwei mögliche Gründe könnten dafür sein, dass zum einen ein lauffähiges Produkt schneller mit einer monolithischen Struktur zu erreichen ist, zum anderen ist nicht gegeben, ob ein entwickeltes Projekt überhaupt die Nachfrage erzeugt, so dass eine Microservice-Architektur notwendig ist. Dementsprechend muss abgewogen werden, welche Architektur für welchen Anwendungsfall besser geeignet ist.[7]

3.4 Macro und Mikroarchitektur

Wie bereits erwähnt, ist die Entkopplung von Microservices ein großer Vorteil gegenüber dem Monolithen. Dennoch ist es sinnvoll Richtlinien, Regeln und/oder Festlegungen zu schaffen, damit die Microservices nicht blockierend oder technologisch unnötig gegensätzlich arbeiten. Die Entscheidungsebene kann global (Makroarchitektur) oder nur für einen einzelnen Service (Mikroarchitektur) gelten.[8] Welche Festlegungen und mit welcher Strenge diese eingehalten werden müssen, hängt von verschiedenen beispielsweise technologischen, organisatorischen oder wirtschaftlichen Faktoren ab.

In dem folgenden Abschnitt werden Grundprinzipien der Software-Modellierungsmethodik Domain Driven Design erläutert und im Zusammenhang mit den Begriffen Bounded Context, Makro- und Mikroarchitektur gesetzt sowie gängige Bereiche daraufhin untersucht, ob sie makro- oder mikroarchitektonisch einzuordnen sind.

Domain Driven Design (DDD) ist ein Vorgehen mit dem ein Softwaresystem modelliert werden kann. [6] Beim sogenannten *Strategic Design* wird dafür das Softwaresystem in verschiedene *Bounded Contexts* eingeteilt, welche an ein *Domänenmodell* gebunden sind. Ein Domänenmodell bildet die Geschäftslogik ab, d.h. inwiefern einzelne Objekte innerhalb des Kontexts in Relation zueinander stehen, welche Datenbestand sie haben und sich verhalten. Dabei kann ein Domänenmodell - je nach Entwurfsmuster - von einem oder mehreren Bounded Contexts genutzt werden wie in Abbildung XXX zu sehen ist.[7]

In Abbildung 2 skizziert REWE Digital, wie viele unterschiedliche Microservices bei dem Anzeigen einer Produktdetailseite bereits involviert sind.

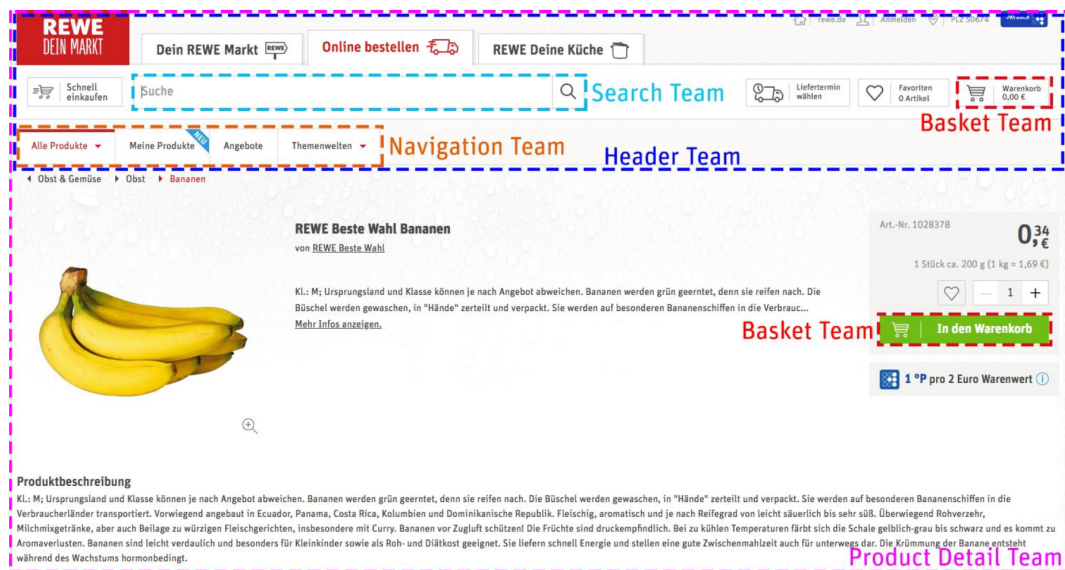


Abbildung 2: Aufteilung, welche Microservices, welchen Part in der UI übernehmen.[3]

Natürlich lässt sich aus der Abbildung 2 nicht schließen, wie das/die Domänenmodell/e aufgebaut ist/sind, aber die zahlreichen Services lassen darauf schließen, dass jeder Service andere Informationen benötigt und das Domänenmodell anders aufbereitet sein wird.

Anhand der Abbildung 2 ist gut zu erkennen, dass jeder Service verschiedene Verantwortungsbereiche hat, z.B. die Produktsuche (hellblau), die Warenkorbverwaltung (rot) oder Navigation (orange). Es wäre zwar auch denkbar, einen Bounded Context zu entwerfen, der direkt mehrere Aufgaben (z.B. Suche und Produktdetails) zusammenfasst, allerdings birgt das die Gefahren von einer monolithischen Struktur und würde sich entsprechend negativ auswirken.[7]

Wie die Kontexte untereinander kommunizieren, ist abhängig von dem gewählten Pattern. Allerdings wird grundsätzlich vom *up-stream* (vorgeschaltet) und dem *down-stream* (nachgeschaltet) gesprochen.

4 Konzept

Das ist der Grundlagenteil

5 Implementierung

Das ist der Grundlagenteil

6 Fazit

Das ist der Grundlagenteil

Literatur

- [1] Mark Fussell (msfussell). *Einführung in Microservices in Azure - Microsoft-Dokumentation*. 2017. URL: <https://docs.microsoft.com/de-de/azure/service-fabric/service-fabric-overview-microservices>.
- [2] Ferdinand Birk. „Microservices - Eine State-of-the-Art Bestandsaufnahme und Abgrenzung zu SOA“. Universität Ulm, 2016.
- [3] Sebastian Gauder. „A competitive food retail architecture with microservices“. 2019.
- [4] Matt McLarty Irakli Nadareishvili Ronnie Mitra und Mike Amundsen. *Microservice Architecture - Aligning Principels, Practices, and Culture*. O Reilly, 2016.
- [5] Dennis Peuser Nhiem Lu Gert Glatz. *Moving mountains – practical approaches for moving monolithic applications to Microservices*. University of Applied Science und Arts, Dortmund, Germany, adesso AG, Dortmund, Germany. 2017.
- [6] Golo Roden. *Domain-driven Design erklärt*. 2016. URL: <https://www.heise.de/developer/artikel/Domain-driven-Design-erklaert-3130720.html?seite=all>.
- [7] Eberhard Wolff. *Das Microservice Praxisbuch - Grundlagen, Konzepte und Rezepte*. dpunkt.verlag, 2018.
- [8] Eberhard Wolff. *Flexible Software Architectures*. Leanpub, 2016.