Effektive Softwarearchitekturen

gernot STARKE

Ein praktischer Leitfaden

Ideal zur Vorbereitung auf die iSAQB-Zertifizierung

HANSER

INNOQ

HANSER

Gernot Starke

Effektive Softwarearchitekturen

Ein praktischer Leitfaden

9., überarbeitete Auflage

Der Autor:

Dr. Gernot Starke, Köln
INNOQ Fellow
www.gernotstarke.de

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über *http://dnb.d-nb.de* abrufbar.

© 2020 Carl Hanser Verlag München, *www.hanser-fachbuch.de*
Lektorat: Brigitte Bauer-Schiewek
Copy editing: Petra Kienle, Fürstenfeldbruck
Umschlagdesign: Marc Müller-Bremer, *www.rebranding.de*, München
Umschlagrealisation: Max Kostopoulos, unter Verwendung von Grafiken für das Titelmotiv:

Layout: Manuela Treindl, Fürth
Gesamtherstellung: Kösel, Krugzell
Ausstattung patentrechtlich geschützt. Kösel FD 351, Patent-Nr. 0748702

Print-ISBN: 978-3-446-46376-9
E-Book-ISBN: 978-3-446-46589-3
E-Pub-ISBN: 978-3-446-46690-6

Inhalt

5.6 Bausteinsicht

5.6.1 Elemente der Bausteinsicht

5.6.2 Notation der Bausteinsicht

5.6.3 Entwurf der Bausteinsicht

5.7 Laufzeitsicht

5.7.1 Elemente der Laufzeitsicht

5.7.2 Notation der Laufzeitsicht

5.7.3 Entwurf der Laufzeitsicht

5.8 Verteilungssicht

5.8.1 Elemente der Verteilungssicht

5.8.2 Notation der Verteilungssicht

5.8.3 Entwurf der Verteilungssicht

5.9 Dokumentation von Schnittstellen

5.10 Dokumentation technischer Konzepte

5.11 Werkzeuge zur Dokumentation

5.12 TOGAF zur Architekturdokumentation

7 Technische Konzepte und typische Architekturaspekte

7.1 Persistenz

7.1.1 Motivation

7.1.2 Einflussfaktoren und Entscheidungskriterien

7.1.2.1 Art der zu speichernden Daten

7.1.2.2 Konsistenz und Verfügbarkeit (ACID, BASE oder CAP)

7.1.2.3 Zugriff und Navigation

7.1.2.4 Deployment und Betrieb

7.1.3 Lösungsmuster

7.1.3.1 Persistenzschicht

7.1.3.2 DAO: Eine Miniatur-Persistenzschicht

7.1.4 Bekannte Risiken und Probleme

7.1.5 Weitere Themen zu Persistenz

7.1.6 Zusammenhang zu anderen Aspekten

7.1.7 Praktische Vertiefung

7.1.8 Weiterführende Literatur

Vorwort

Haben Sie jemals einen dummen Fehler zweimal begangen?
– Willkommen in der realen Welt.
Haben Sie diesen Fehler hundertmal hintereinander gemacht?
– Willkommen in der Software-Entwicklung.

Tom DeMarco,
in: „Warum ist Software so teuer?“

Wenn Sie sich für Baukunst interessieren, dann erkennen Sie sicherlich die „Handschrift“ berühmter Architekten wie Frank Lloyd Wright, Le Corbusier oder Mies van der Rohe immer wieder, egal, wo auf der Welt Sie auf Bauwerke dieser Meister stoßen. Die Funktionalität des Guggenheim Museums in New York oder des Opernhauses in Sydney gepaart mit deren Schönheit und Ästhetik sind unvergessliche Eindrücke. Das erwarten wir heute auch von unseren IT-Systemen: Funktionalität gepaart mit Stil!

Seit mehr als zwanzig Jahren versuche ich, Systementwicklern die Kunst des Architekturentwurfs nahezubringen. Die Erfahrung hat mich gelehrt, dass man jede Person, die mit gesundem Menschenverstand ausgestattet ist, zu einem guten Systemanalytiker ausbilden kann. Softwarearchitekten auszubilden, ist wesentlich schwieriger.

Früher waren viele unserer Systeme so einfach, dass einzelne Personen die Struktur leicht im Kopf behalten konnten. Heutzutage gehört mehr dazu, um die Struktur eines Systems zu beherrschen, die Auswirkungen von Technologieentscheidungen vorauszusehen und die Vielzahl von Hilfsmitteln wie Generatoren, Frameworks, Libraries und Entwicklungswerkzeuge kosteneffizient und zielführend einzusetzen.

Viele Jahre war ich davon überzeugt, dass nur Erfahrung in der Erstellung großer Systeme und selbst gemachte Fehler gute Architekten hervorbringen. Wir wussten einfach zu wenig über Wirkungen und Folgewirkungen von Designentscheidungen. In den letzten Jahren ist die Entwicklung von Architekturen mehr und mehr zur Ingenieursdisziplin herangereift.

Gernot Starke ist es gelungen, die Essenz dieser Disziplin auf den Punkt zu bringen. Die Tipps und Tricks, die er in diesem Buch zusammengetragen hat, vermitteln Ihnen eine Fülle von Praxiserfahrungen. Selbst wenn Sie zu den Veteranen der Branche gehören, werden Sie neben vielen Déjà-vu-Erlebnissen sicherlich noch die eine oder andere Perle entdecken. Wenn Sie gerade Ihre ersten Sporen als Architekt(in) verdienen, dann können Sie sich mit den Empfehlungen den einen oder anderen Holzweg ersparen.

Trotz aller Fortschritte in der IT bleiben Konstruktion und Ausgestaltung von Architekturen dauerhaft eine Domäne für kreative Gestaltungsarbeit von Menschen und Teams. Softwarearchitekt ist daher ein Beruf mit sicherer Zukunft!

Aachen, im September 2013

Peter Hruschka

Vorwort zur neunten Auflage

Seit der ersten Auflage 2002 sind 18 Jahre vergangen – in denen „Softwarearchitektur“ aus den Kinderschuhen zu einer volljährigen Disziplin der Softwareentwicklung reifen konnte.

Unsere Branche hat viel gelernt, Agilität und iterativ-inkrementelle Entwicklung sind endlich im Mainstream angekommen, schnelles Feedback eher Normalität denn Ausnahme, beispielsweise durch automatisiertes Testen.

Architekturaufgaben und technische Entscheidungen liegen oftmals beim Entwicklungsteam oder werden zumindest von mehreren Personen nach Rücksprache mit den Teams getroffen – und nicht mehr von Einzelpersonen „diktiert“.

Dafür sind allerdings die Anforderungen an unsere Systeme signifikant gestiegen: Benutzerzahlen von Online-Systemen gehen oft in die Millionen, Datendurchsatz oder -volumen messen wir in Tera oder Giga, nicht mehr in Kilo … Benutzungsschnittstellen müssen hochgradig ergonomisch sein und auf multiplen Endgeräten laufen – *zero-downtime* gehört (fast) zur Selbstverständlichkeit. Embedded- und Informationssysteme müssen oftmals sicherheitskritische Entscheidungen treffen. Ach ja – Entwicklungskosten für solche komplexen IT-Systeme sollen tendenziell sinken und neue Features am besten in kürzester Zeit zur Verfügung stehen. Für solche (krassen!) Herausforderungen benötigen Entwicklungsteams fundierte Architekturkompetenz – und genau dafür habe ich dieses Buch geschrieben.

Zur neunten Auflage: Seit der achten Auflage (2017) haben viele gründliche Leserinnen und Leser einige Dutzend kleine Fehler

gefunden, die in der vorliegenden Auflage (hoffentlich) behoben sind. Ich danke allen, die mich netterweise auf diese Dinge hingewiesen haben.

Die Aktualisierungen des iSAQB-CPSA-F-Lehrplans sind komplett eingeflossen, und das Kapitel über Microservices ist von den Altlasten der SOA befreit ☺.

Meinen Kollegen Dr. Lars Hupel konnte ich dazu gewinnen, einen kleinen (aber spannenden) Exkurs zum Thema „Blockchain“ beizusteuern.

Zum Buch gibt es eine (*responsive design*) Website, die ich mittels Github[1], Jekyll und Docker pflege (*http://esabuch.de*).

Möge dieses Buch helfen, bessere Software zu entwickeln!

Köln, Juni 2020

Gernot Starke

---

[1] Für Insider oder falls Sie Verbesserungsvorschläge haben: *https://github.com/gernotstarke/esabuch.de-site*

1 Einleitung

Wir bauen Software wie Kathedralen:
Zuerst bauen wir – dann beten wir.

Gerhard Chroust

Bitte erlauben Sie mir, Sie mit einer etwas bösartigen kleinen Geschichte zur weiteren Lektüre dieses Buchs zu motivieren.

Eine erfolgreiche Unternehmerin möchte sich ein Domizil errichten lassen. Enge Freunde raten ihr, ein Architekturbüro mit dem Entwurf zu betrauen und die Erstellung begleiten zu lassen. Nur so ließen sich die legendären Probleme beim Hausbau (ungeeignete Entwürfe, mangelnde Koordination, schlechte Ausführung, Pfusch bei Details, Kostenexplosion und Terminüberschreitung) vermeiden.

Um die für ihr Vorhaben geeigneten Architekten zu finden, beschließt sie, einigen namhaften Büros kleinere Testaufträge für Einfamilienhäuser zu erteilen. Natürlich verrät sie keinem der Kandidaten, dass diese Aufträge eigentlich Tests für das endgültige Unterfangen sind.

Nach einer entsprechenden Ausschreibung in einigen überregionalen Tageszeitungen trifft unsere Bauherrin folgende

Vorauswahl:

- Wasserfall-Architektur KG, Spezialisten für Gebäude und Unterfangen aller Art,
- V&V Architektur GmbH & Co. KG, Spezialisten für Regierungs-, Prunk- und Profanbauten,
- Extremarchitekten AG.

Alle Büros erhalten identische Vorgaben: Ihre Aufgabe besteht in Entwurf und Erstellung eines Einfamilienhauses (EFH). Weil unsere Unternehmerin jedoch sehr häufig, manchmal fast sprunghaft, ihre Wünsche und Anforderungen ändert, beschließt sie, die Flexibilität der Kandidaten auch in dieser Hinsicht zu testen.

Wasserfall-Architektur KG

Die Firma residiert im 35. Stock eines noblen Bürogebäudes. Dicke Teppiche und holzvertäfelte Wände zeugen vom veritablen Wohlstand der Firmeneigner.