

Der Weg in die industrielle Softwareentwicklung.

**Ein Leitpfaden für Absolventen sowie
studierende der Bereiche Informatik,
technische Informatik, Wirtschaftsinformatik
und Elektrotechnik, die in den Branchen
Automobilindustrie oder Medizintechnik
einsteigen möchten.**

Inhalt

INHALT	2
1. KURZE DARSTELLUNG DES AUTORS	3
2. ZUSAMMENFASSUNG	3
3. PROZESSE IN DER SOFTWAREENTWICKLUNG	5
4. ZUSATZZERTIFIZIERUNGEN UND ROLLEN	7
5. WERKZEUGE UND PROGRAMMIERSPRACHEN	8
6. JOBBÖRSEN UND VERNETZUNGSMÖGLICHKEITEN	9
7. ZUSAMMENFASSUNG	9
8. LITERATURVERZEICHNIS	10
9. ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	11
10. TABELLENVERZEICHNIS	12

1. Kurze Darstellung des Autors

Ich bin ausgebildeter Diplom-Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik mit Arbeitsschwerpunkt Elektronik, Mikroelektronik, Erneuerbare Energietechnik und technische Informatik. Im Oktober 2004 habe ich mein Diplom an der Technischen Universität Berlin erhalten. Dazu habe ich ein Master of Art an der HWR-Berlin berufsbegleitend im Jahr 2012 erfolgreich abgeschlossen. Dabei handelt es sich um die Kerngebiete Nachhaltigkeits- und Qualitätsmanagement. Aufbauend zum Master begann ich im Oktober 2014 ein Doktorandenprogramm durch eine Kooperation zwischen Österreich (KMU Institut) und Middlesex University in England auf Deutsch anzufertigen. Es handelt sich um Kerngebiete der Green-IT, Softwarerisikomanagement und unter Nutzung qualitativer und quantitativer Forschungsmethoden. Das DBA-Programm wird so um Ende 2023 zu Ende sein.

2. Zusammenfassung

Diesen Leitpfaden basiert auf mehr als 17 Jahre Berufserfahrung in der anwendungsorientierten Softwareentwicklung in Berlin der beiden Branchen Automobilindustrie und Medizintechnik. Er dient dazu, studierenden und Absolventen, die kurz vor ihre Abschlussarbeit stehen bzw. gerade fertig sind und eine neue Herausforderung suchen, einen Blick in das industrielle praktische Umfeld der Softwareentwicklung zu geben, um die Entscheidung für die zukünftige Arbeitsstelle, das eine oder andere Unternehmen, verwendete Technologie, eingesetzte Prozesse und Rollen im Team besser treffen zu können. Die Abbildung 1 zeigt schematisch die Zielstellung dieses Leitpfadens.



Abbildung 1: Schematische Darstellung der Zielsetzung dieses Leitpfadens. Quelle: eigene Darstellung

Um die Zielstellung dieses Leitfadens zu erreichen, werden Voraussetzungen, Anforderungen, Herausforderungen und technische sowie nicht-technische Aspekte der Softwareentwicklung in der Branchen Automobilindustrie und Medizintechnik nach persönlichen Erfahrungen zusammengefasst. Dabei werden konkret folgende Themen behandelt, sie mal gehört zu haben bzw. angewendet zu haben nach persönliche Erfahrung als sehr wichtig bei jeder Bewerbungsmappe eingestuft werden:

1. Welche Entwicklungsprozesse werden in der Softwareentwicklung eingesetzt. Dabei werden sowohl agile (z.B. Scrum) als auch traditionelle Vorgehensweisen (V-Modell) verwendet.
2. Welche Zusatzzertifizierungen erhöhen die Chance auf einen Arbeitsplatz und ermöglichen eine bessere Bezahlung
3. Welche Kenntnisse bezüglich verwendete Werkzeuge und Programmiersprachen erhöhen die Chance auf einen Arbeitsplatz und ermöglichen eine bessere Bezahlung. Wo kann man sein Wissen erweitern bzw. vertiefen, wenn man es während des Studiums nicht gelernt bzw. angewendet hat
4. Ausgewählte Jobbörsen und Vernetzungsmöglichkeiten im Internet ob mit Headhunter oder mögliche Arbeitsgeber werden präsentiert

Die Abbildung 2 zeigt die Struktur dieses Leitfadens, der für die Fachbereiche Informatik, technische Informatik, Wirtschaftsinformatik sowie Elektrotechnik nach persönlichen Erfahrungen geeignet ist. Die Kenntnisse über die behandelten Themen, Technologien, Prozesse und Weiterbildungsmöglichkeiten ermöglicht, dass die Chancen besser sind sowohl bei einem Vorstellungsgespräch eingeladen zu werden als auch bei den Details der Vertragsverhandlungen (z.B. Gehalt) eine gute Einstiegsbedingungen verhandeln zu können.

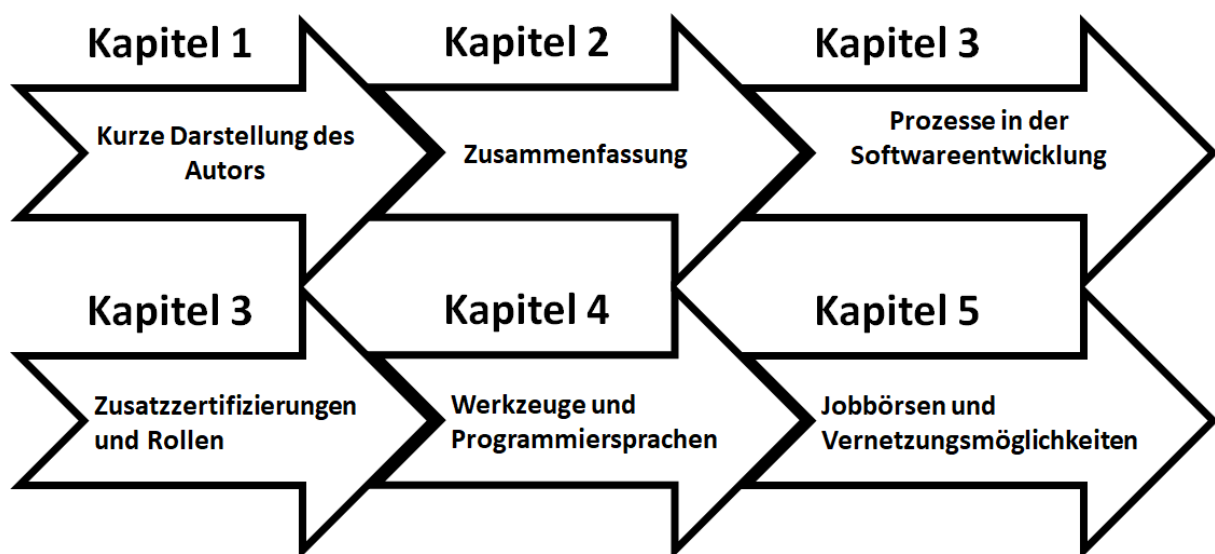


Abbildung 2: Die Struktur des Leitfadens. Quelle: eigene Darstellung

3. Prozesse in der Softwareentwicklung

Softwareentwicklungsprojekte und die daraus resultierende Produkte befinden sich in einem Umfeld, was in der Abbildung 3 zusammengefasst werden kann. Die Entwicklung hat festgelegte Meilensteine und Etappen. Es beginnt mit der Analyse der Anforderungen bis zur Auslieferung und verläuft mehrere Iterationen (Abbildung 3 mittlere Linie). Die Umgebung eines Projektes spielt meistens entscheidende Rolle um die Projekte zum Erfolg zu führen. In einem großen Unternehmen mit Leitlinien, Qualitätsmanagement und Projekt- und Produktmanagementabteilungen werden Anforderungen aus dem Markt abgeleitet werden um sie in neue Features eines Softwareproduktes zu integrieren. Dazu spielen Werkzeuge, Konfigurationsmanagement und Tools unterstützende Rolle, um in einem Umfeld großer Wettbewerbt und kurze Lebenszyklen bestehen zu können (vgl. Plewan und Poensgen, 2011, S. 12–14).

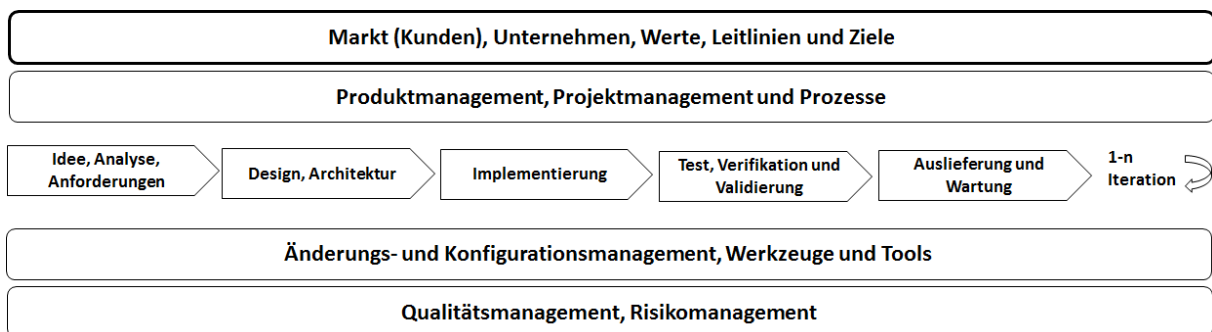


Abbildung 3: Softwareentwicklung. Quelle: eigene Darstellung, angelehnt an Plewan, Poensgen, 2011, S. 12

Um nach dem Prinzip Teile und Herrsche die Software im Griff zu bekommen, haben sich zwei Vorgehensmodelle in der industriellen Softwareentwicklung durchgesetzt. Zum einen wird das V-Modell als klassisches Modell eingesetzt (siehe Abbildung 4) und zum anderen verwenden meistens kleine Teams die agile Vorgehensweise Scrum (siehe Abbildung 5). Das V-Modell zerlegt die Phasen in der Softwareentwicklung in konstruktiven (Linkeren Ast des Vs) und destruktiven (Rechteren Ast des Vs) Phasen, die parallel ablaufen. In jedem dieser Entwicklungsschritte gibt es Rollen und Aufgaben (vgl. Spillner und Linz, 2012, S. 41). Scrum als agile Methode teilt das Projekt in Iterationen (Sprints), die zusammengefasste Schritte des V-Modells durchlaufen, um Teile des gesamten Produktes zu liefern. Das ermöglicht zum einen besserem Kundenfeedback und zum anderen können die Teammitglieder auf veränderte Anforderungen besser reagieren (vgl. Alby et al., 2016).

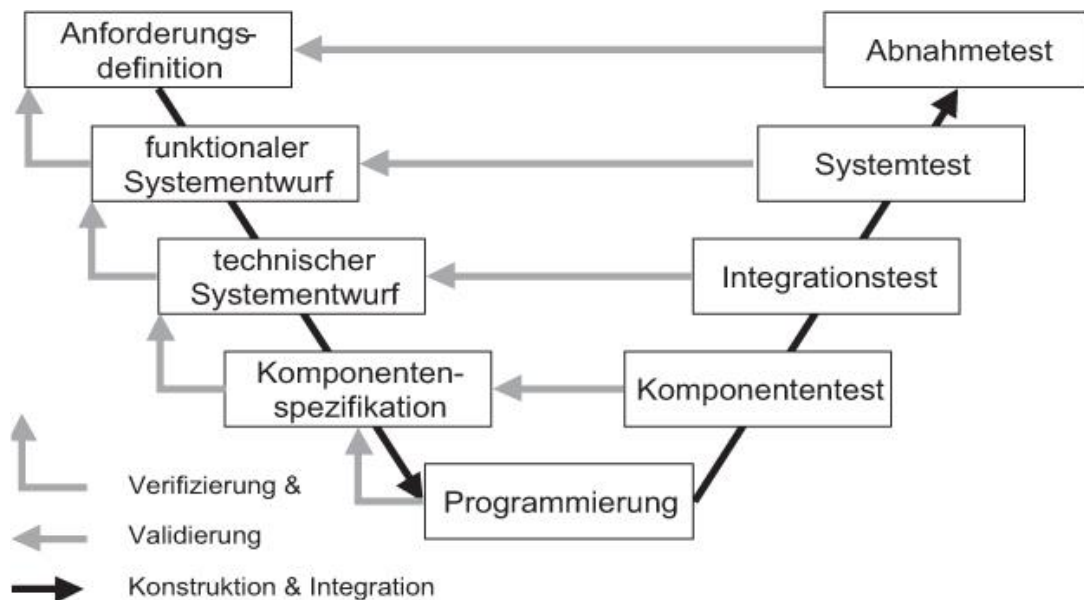


Abbildung 4: Entwicklungsschritte im V-Modell. Quelle: Spillner, Linz, 2012, S. 41

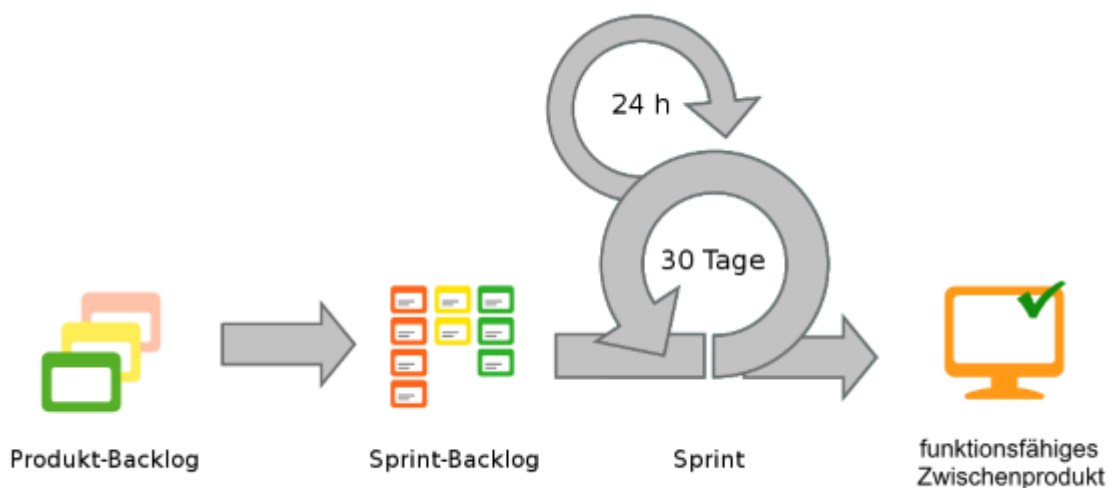


Abbildung 5; Die Arbeitsschritte in Scrum. Quelle: Alby et. al., 2016

Im folgenden Kapitel (Kapitel 4) werden Zusatzqualifizierungen und Rollen, die sowohl für das agile Umfeld wie Scrum als auch für das klassische Umfeld wie das V-Modell bei den Unternehmen oft gewünscht werden. Dabei beschränkt sich dieses Leitpfaden auf die Rollen in Scrum, die Anforderungsphase, Architektur, Projektmanagement und Testen. Für die Programmierung und Werkzeuge und welche meist verwendete Sprachen und Werkzeuge eingesetzt werden und wo man das erlernen kann, widmet sich Kapitel 5 zur besseren Verständnis.

4. Zusatzzertifizierungen und Rollen

Die Rollen der Softwareentwicklung und die dazugehörige Zertifizierungen werden beispielhaft in der Tabelle 1 gegenübergestellt. Für die Details und Zertifizierung (Zertifikat, Programme und Prüfung) bietet sich eine Suche im Internet. In Deutschland ist das International Software Quality Institute (iSQI GmbH), mit Hauptsitz in Potsdam eine geeignete Anlaufstelle um Schulungen und Zertifizierungsprogramme wahrzunehmen (vgl. iSQI, 2017).

Tabelle 1: Beispiele für Zertifizierungen im deutschsprachigem Raum

<u>Rollen, Aufgabengebiete und Inhalt</u>	<u>Zertifizierungen</u>
Agile und klassische Modelle, Projektmanagement	ASQF[®] Certified Professional for Project Management
Anforderungsmanagement	IREB[®] Certified Professional for Requirements Engineering
Softwarearchitektur	iSAQB[®] Certified Professional for Software Architecture
Softwaretesten	ISTQB[®] Certified Tester
Software Quality Manager	QAMP[®] (Quality Assurance Management Professional)
Medizinische Software	ICPMSB Certified Professional for Medical Software
Testen und Entwickeln in der Automobileindustrie	CTFL[®] - Certified Automotive Software Tester (CAST)

Für Studierende gibt es Ermäßigungen sowohl für die Durchführung der Schulung und der anschließenden Prüfungen bei einem Schulungsanbieter als auch für die Absolvierung der Prüfung beim iSQI. Für viele Arbeitgeber sind diese Zusatzqualifizierungen in der Industrie wünschenswert. Für jede Zertifizierung gibt es ein Buch, das man selbst bearbeiten kann und die Prüfung dazu ohne Schulungsanbieter wahrnehmen kann. Beispiele für diese Bücher sind in der Literaturverzeichnis aufgelistet (Johannsen et al., 2017; Johner et al., 2011; Pohl und Rupp, 2015; Spillner und Linz, 2012)

5. Werkzeuge und Programmiersprachen

Um die Inhalte der Softwareentwicklung in der Industrie zu meistern, benötigt man effiziente Werkzeuge, die dazu geeignet sind, die Software von den Anforderungen bis zur qualitativen Lieferung zu implementieren. Die Tabelle 2 zeigt beispielhaft einige dieser Werkzeuge. Die Basis-Kenntnisse mit den Werkzeugen stellen einen guten Ausgangspunkt eines Absolventen, um an eine Stelle in der Industrie zu bekommen.

Tabelle 2: Beispiele für Werkzeuge in der Softwareentwicklung

<u>Aufgabengebiet</u>	<u>Werkzeuge</u>	<u>Verweise im Internet</u>
<u>Anforderungsmanagement</u>	<u>Rational DOORS</u> <u>Polarion ALM</u>	<u>Rational DOORS :</u> http://www-03.ibm.com/software/products/de/ratidoor <u>Polarion ALM</u> https://polarion.plm.automation.siemens.com/
<u>Architektur</u>	<u>Enterprise Architect (EA)</u>	https://www.sparxsystems.de/start/startseite/
<u>Entwicklung</u>	<u>Visual Studio</u>	https://www.microsoft.com/net/
<u>Test</u>	<u>HP Application Lifecycle Management</u>	https://alm-help.saas.hpe.com/en/12.55/online_help/Content/Resources/TopNav/TopNav_Home.htm
<u>Konfigurationsmanagement</u>	<u>PTC Integrity</u>	http://www.ptc-de.com/application-lifecycle-management/integrity

Die Werkzeuge sind zum Teil kommerzielle als auch als Open-Source zu bekommen. Es gibt Plattformen im Internet, die Lernvideos zu den Inhalten der Werkzeuge und die korrekte Bedienungen anbieten. Einige davon sind www.video2brain.com und www.udemy.com.

6. Jobbörsen und Vernetzungsmöglichkeiten

Um sich früh zu vernetzen, so dass Kontakte für mögliche Arbeitsgeber gesammelt werden kann, bieten sich sowohl im deutschsprachigen Raum als auch international Plattformen an. XING unter www.xing.com (national bzw. international) als auch LINKEDIN www.linkedin.com können eingesetzt werden, um ein Netzwerk für berufliche Kontakte aufzubauen. Dazu können andere Plattformen eingesetzt werden, um sich zu informieren welche Erfahrungen über einen bestimmten Arbeitsgeber gemacht wurden. Dazu bietet sich KUNUNU unter <https://www.kununu.com> an.

Jobbörsen im Internet gibt es viele, es empfiehlt sich folgende als Einstieg zu benutzen, da die eigenen Erfahrungen gezeigt haben, dass sie gut für den Einstieg geeignet sind. INDEED unter <https://de.indeed.com>, STEPSTONE unter www.stepstone.de und JOBVECTOR unter www.jobvector.de.

7. Zusammenfassung und Ausblick

Softwareentwicklungsprojekte benötigen viel Wissen, Soziale Kompetenzen und gute Kommunikation. Der Leitfaden versucht einige Aspekte zu beleuchten um im Markt bestehen zu können und gute Jobchancen zu erhalten. Es empfiehlt sich im Internet regelmäßig Stellenausschreibungen durchzulesen um einen Überblick der Innovationen und Entwicklung in der Branche zu erhalten. Einige Aspekte in der Softwareentwicklung wurden in diesem Leitfaden nicht behandelt aber die Kenntnisse in den Bereichen der Prozessreifegrad und Modelle können über den Stand der Technik in der Softwareentwicklung eine sehr gute Zusammenfassung wiedergeben. Details darüber kann man in der Literatur bzw. im Internet nachlesen, vor allem über CMMI und SPICE als Vertreter der Reifegradmodelle (Hoermann, 2012; Kneuper, 2007; Mueller et al., 2008; Müller et al., 2016; Wagner und Dürr, 2007).

8. Literaturverzeichnis

Alby, T.; David, B.; Sabine, P. (2016). *Projektmanagement: Definitionen, Einführungen und Vorlagen — Projektmanagement verständlich erläutert*. Online: <http://projektmanagement-definitionen.de/> [abgefragt am 04.09.2016]

Hoermann, K. (2012). *CMMI-DEV Essentials: CMMI for Development - kompakt vermittelt*. (1. Auflage). Kornwestheim: KUGLER MAAG CIE

iSQI (2017). *Zertifikate - iSQI - Deutschlands führender Personalzertifizierer*. Online: <https://www.isqi.org/de/zertifikate.html> [abgefragt am 22.09.2017]

Johannsen, A.; Kramer, A.; Kostal, H.; Sadowicz, E. (2017). *Basiswissen für Softwareprojektmanager: Aus- und Weiterbildung zum Certified Professional for Project Management*. (1. Auflage). Heidelberg: dpunkt.verlag

Johner, C.; Hölzer-Klüpfel, M.; Wittorf, S. (2011). *Basiswissen Medizinische Software: Aus- und Weiterbildung zum Certified Professional for Medical Software*. (1. Auflage). Heidelberg, Neckar: Dpunkt Verlag

Kneuper, R. (2007). *CMMI: Verbesserung von Software- und Systementwicklungsprozessen mit Capability Maturity Model Integration*. (3. Auflage). Heidelberg: dpunkt

Mueller, M.; Hoermann, K.; Dittmann, L.; Zimmer, J. (2008). *Automotive SPICE in Practice: Surviving Implementation and Assessment*. (1. Auflage). Santa Barbara, CA: Rocky Nook

Müller, M.; Hörmann, K.; Dittmann, L.; Zimmer, J. (2016). *Automotive SPICE® in der Praxis: Interpretationshilfe für Anwender und Assessoren*. (2. Auflage). Heidelberg: dpunkt.verlag

Plewan, H. J.; Poensgen, B. (2011). *Produktive Softwareentwicklung: Bewertung und Verbesserung von Produktivität und Qualität in der Praxis*. (1. Auflage). Heidelberg: Dpunkt Verlag

Pohl, K.; Rupp, C. (2015). *Basiswissen Requirements Engineering: Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level*. Heidelberg: dpunkt.verlag

Spillner, A.; Linz, T. (2012). *Basiswissen Softwaretest: Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester - Foundation Level nach ISTQB-Standard*. (5. Auflage). Heidelberg: dpunkt.verlag

Wagner, K. W.; Dürr, W. (2007). *Reifegrad nach ISO/IEC 15504 (SPiCE) ermitteln*. (1. Auflage). München: Carl Hanser Verlag

9. **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Zielsetzung dieses Leitfadens. Quelle: eigene Darstellung	3
Abbildung 2: Die Struktur des Leitfadens. Quelle: eigene Darstellung.....	4
Abbildung 3: Softwareentwicklung. Quelle: eigene Darstellung, angelehnt an Plewan, Poensgen, 2011, S. 12	5
Abbildung 4: Entwicklungsschritte im V-Modell. Quelle: Spillner, Linz, 2012, S. 41	6
Abbildung 5; Die Arbeitsschritte in Scrum. Quelle: Alby et. al., 2016.....	6

10. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispiele für Zertifizierungen im deutschsprachigem Raum.....	7
Tabelle 2: Beispiele für Werkzeuge in der Softwareentwicklung	8