

Optimierung und Dokumentation der Entwicklungs-, Test- und Release- Prozesse eines Kleinunternehmens

PROJEKTARBEIT

für die Prüfung zum
Bachelor of Science

des Studiengangs Angewandte Informatik

an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Karlsruhe

von

Mael Dossoh

Agabedatum 16.09.2024

| | |
|-------------------------------|---------------------------|
| Matrikelnummer: | 3167941 |
| Kurs: | 22B5 |
| Ausbildungsfirma: | ProSystems GmbH, Sinsheim |
| Betreuer im Unternehmen: | M.Sc. Benno Schweikert |
| Gutachter der Studienakademie | Prof. Dr. Marcus Strand |

Erklärung

„(gemäß §5(3) der „Studien- und Prüfungsordnung DHBW Technik“ vom 29. 9. 2017)
Ich versichere hiermit, dass ich meine Projektarbeit mit dem Thema: „**Optimierung und Dokumentation der Entwicklungs-, Test- und Release-Prozesse eines Kleinunternehmens**“, selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Ich versichere zudem, dass die eingereichte elektronische Fassung mit der gedruckten Fassung übereinstimmt.

Sinsheim, 16.09.2024

Ort,Datum

Unterschrift

Sperrvermerk

Der Inhalt dieser Arbeit darf weder als Ganzes noch in Auszügen Personen außerhalb des Prüfungsprozesses und des Evaluationsverfahrens zugänglich gemacht werden, sofern keine anders lautende Genehmigung der Ausbildungsstätte vorliegt.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Inhaltsverzeichnis | I |
| Abbildungsverzeichnis | II |
| Tabellenverzeichnis | III |
| Listingverzeichnis | IV |
| Abkürzungsverzeichnis | V |
| 1. Einleitung | 1 |
| 2. Grundlagen und Begriffsdefinitionen | 4 |
| 2.1. Qualitätsmanagement und Qualitätsmanagementsysteme | 4 |
| 2.1.1. Qualitätsmanagement | 4 |
| 2.1.2. Qualitätsmanagementsysteme | 7 |
| 2.1.3. Software-Qualität | 12 |
| 2.2. Der Prozessansatz | 14 |
| 2.2.1. Methoden zur Identifikation von Schwachstellen | 14 |
| 2.3. Entwicklungs-, Test- und Release-Prozesse | 14 |
| 2.4. Kleine und mittlere Unternehmen | 14 |
| 2.4.1. Erhebung und Dokumentation | 14 |
| 3. Analyse der bestehenden Entwicklungs-, Test- und Release-Prozesse | 15 |
| 3.1. Mitarbeiterumfrage | 15 |
| 3.1.1. Durchführung | 15 |
| 3.1.2. Ergebnisse und Auswertung | 15 |
| 3.2. Erhebung und Beschreibung der aktuellen Prozesse | 15 |
| 3.2.1. Analyse der SVN und GIT Versionskontrollsysteme | 15 |
| 4. Vorschläge zur Prozessoptimierung | 16 |
| 4.1. Identifikation und Priorisierung von Verbesserungspotenzialen | 16 |
| 4.2. Anpassung der Vorschläge auf die Bedürfnisse kleiner und mittlerer Unternehmen | 16 |
| 4.3. Kosten-Nutzen-Analyse der vorgeschlagenen Maßnahmen | 16 |
| 5. Schlussfolgerung und Ausblick | 17 |
| 5.1. Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse | 17 |
| 5.2. Ausblick auf zukünftige Aufgaben und Herausforderungen | 17 |
| 5.3. Lists | 17 |
| 5.4. Figures and Tables | 17 |
| 5.4.1. Tables | 17 |
| 5.5. Code Snippets | 18 |
| Literaturverzeichnis | VI |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Die sieben Prinzipien des Qualitätsmanagements [fre24] | 5 |
| Abbildung 2: Der Plan-Do-Check-Act Zyklus [MN09] | 8 |
| Abbildung 3: Plan-Do-Check-Act Cycle für Qualitätsmanagement [ISO15] | 9 |
| Abbildung 4: Organisation of SQuaRE series of standards [ISO14] | 13 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Übersicht der ISO 9001 Klauseln im Kontext des PDCA-Zyklus | 10 |
| Tabelle 2: Table Example | 17 |

Listingverzeichnis

| | |
|------------------------------------|----|
| Listing 1: Codeblock Example | 18 |
|------------------------------------|----|

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|---------------|--|
| ISO | International Organization for Standardization |
| KMU | Kleine und mittlere Unternehmen |
| PA | Process Approach |
| PDCA | Plan-Do-Check-Act Cycle |
| QM | Qualitätsmanagement |
| QMS | Qualitätsmanagementsystem |
| SQuaRE | Software Product Quality Requirements and Evaluation |
| SW | Software |

1. Einleitung

Das Qualitätsmanagement (QM) hat sich als eine fundamentale Disziplin etabliert, deren Ziel es ist, die Qualität von Produkten und Dienstleistungen kontinuierlich zu gewährleisten und zu optimieren. Die historische Entwicklung von QM verdeutlicht, dass ein signifikanter Wandel von der handwerklichen Einzelanfertigung bis zur heutigen Massenproduktion und Dienstleistungsorientierung stattgefunden hat [ISO15]. In seiner Doktorarbeit „*Handwerk in der postindustriellen Gesellschaft...Leipzig*“ zeigt Tobias Werner auf, dass in der Zeit vor dem 20. Jahrhundert die Sicherung der Qualität handwerklicher Produkte in erster Linie durch den jeweiligen Meister erfolgte, der die Verantwortung für die Endqualität der hergestellten Waren trug. Diese Vorgehensweise wurde mit der industriellen Revolution und der damit einhergehenden Massenproduktion jedoch zunehmend als unzureichend erachtet, sodass erste Ansätze zur systematischeren Qualitätskontrolle entwickelt wurden [Tob14].

Die Automobilindustrie kann als Vorreiterin bei der Einführung von Qualitätsmanagementsystemen (QMS) bezeichnet werden. Die Motivation hierfür resultiert aus dem Bestreben, sowohl die Produktqualität als auch die Sicherheit zu erhöhen. Die Normenreihe ISO 9000, „*Quality management systems - Fundamentals and vocabulary*“, etabliert von der International Organization for Standardization (ISO) in den 1980er Jahren, markierte einen Wendepunkt, indem sie weltweit anerkannte Standards für QMS setzte [ISO05]. Die Konzepte des „Plan-Do-Check-Act-Cycle (PDCA)“ des „Process Approach (PA)“, haben in diesem Kontext maßgeblich zur Entwicklung beigetragen und genießen bis heute weltweit Anerkennung. Diese Prinzipien bilden unter anderem die Grundlage für nationale Gesetzgebungen sowie Unternehmensstandards und werden unter anderem eingesetzt, um die Effizienz zu steigern, die Kundenzufriedenheit zu erhöhen, die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern und die Einhaltung gesetzlicher Anforderungen sicherzustellen [ISO15].

Die Implementierung eines formalen QMS stellt für kleine und mittlere Unternehmen KMU eine signifikante Herausforderung dar. Der Mangel an notwendigen finanziellen Mitteln und verantwortlichen Personen führt dazu, dass ein wirksames QMS in diesen Unternehmensformen oft nicht etabliert werden kann. Infolgedessen kann es in diesen Unternehmen an einer etablierten Qualitätskultur sowie an dem notwendigen Engagement für das QM fehlen [RA15]. In diesem Kontext ist auf den „QM-Leitfaden für kleine und mittlere Unternehmen“ des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie zu verweisen, in dem betont wird, dass:

„Mit der Einführung eines QMS können KMU u.a. die Transparenz betrieblicher Abläufe erhöht, die Fehlerquoten und somit die Kosten reduziert, höhere Kundenzufriedenheit erzielt, der Marktzugang verbessert und potenzielle Risiken aufgrund von Nichtkonformitäten gesenkt werden.“[RA15]

Die Implementierung eines QMS eröffnet KMU demnach die Möglichkeit, ihre internen Prozesse klar zu definieren, potenzielle Fehlerquellen und die damit verbundenen Kosten zu reduzieren. Dies ist insbesondere für KMU von Interesse, da sie mit begrenzten Ressourcen arbeiten und eine effiziente Nutzung dieser ihre Wettbewerbsfähigkeit erhöht. Ein verbessertes QM führt zudem zu höherer Kundenzufriedenheit und erleichtert den Marktzugang, da konsistente und zuverlässige Produkte und Dienstleistungen das Vertrauen der Kunden stärken [RA15].

Die vorliegende Arbeit verfolgt das Ziel, bestehende Unternehmensprozesse mit anerkannten Normen und Standards zu vergleichen, um mögliche Optimierungspotenziale zu identifizieren. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit erfolgt eine Analyse und Dokumentation der bestehenden Prozesse des KMU. Die Firma ProSystems GmbH entwickelt Softwarelösungen für die Systemintegration in der Gebäudeautomation. Das Unternehmen ist ein zertifizierter Entwickler für das Niagara-4-Framework™ und bietet Software (SW), Dienstleistungen und Lösungen an, welche die Funktionalität des Frameworks in diversen Aspekten erweitern [Pro22]. Im Rahmen der Analyse sind insbesondere die Entwicklungs-, Test- und Release-Prozesse von Relevanz, da diese einen entscheidenden Einfluss auf die Gesamteffizienz des Unternehmens ausüben. Eine detaillierte Untersuchung dieser Prozesse erlaubt die Identifikation von Stärken

und Schwächen sowie die Ableitung von Optimierungspotenzialen. Dies ist von besonderer Bedeutung da optimale Prozesse eine maßgebliche Verbesserung der Qualität von Softwareprodukten bewirken [ISO15].

Im Folgenden wird das geplante Vorgehen der vorliegenden Arbeit dargelegt und eine Übersicht über die behandelten Themen und Kapitel gegeben: Abschnitt 2 dient der Einführung in die für das Verständnis dieser Arbeit grundlegenden Konzepte. In Abschnitt 3 erfolgt eine Analyse der bestehenden Entwicklungs-, Test- und Release-Prozesse. Zu Beginn dieses Vorhabens erfolgt eine Befragung der Mitarbeitenden, um deren Meinungen und Erfahrungen mit den bestehenden Prozessen zu erfassen. In Anschluss finden eine Auswertung der gewonnenen Erkenntnisse sowie eine formale Erfassung und Darstellung der Entwicklungsprozesse statt. Die Ergebnisse der durchgeführten Mitarbeiterbefragung, der formalen Analyse sowie etablierter Normen und Industriestandards bilden die Grundlage für den Inhalt von Abschnitt 4. Im Rahmen dessen erfolgt eine Identifikation und Priorisierung von Verbesserungspotenzialen. Die abgeleiteten Maßnahmen werden daraufhin an die spezifischen Bedürfnisse von ProSystems adaptiert. Abschnitt 5 dient der Zusammenfassung der essenziellen Ergebnisse der Projektarbeit. Darüber hinaus wird ein Ausblick auf potenzielle zukünftige Aufgaben und Herausforderungen gegeben, die sich aus den vorgeschlagenen Optimierungen ergeben können.

2. Grundlagen und Begriffsdefinitionen

Das vorliegende Kapitel dient der Erläuterung von Konzepten und Begriffen, die für das Verständnis dieser Arbeit erforderlich sind. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem QM, dem daraus entspringenden QMS, SW-Qualitätsanforderungen sowie den spezifischen Anforderungen und Herausforderungen von KMU. Die vorliegende Untersuchung orientiert sich in erster Linie an die Normen der Reihen ISO 9000, ISO 9001 sowie ISO 25000.

2.1. Qualitätsmanagement und Qualitätsmanagementsysteme

Eine Erörterung der spezifischen Anforderungen und Herausforderungen eines QMS erfordert eine grundlegende Begriffsklärung. Von besonderer Relevanz sind dabei die Definitionen der Begriffe „QM, „Qualität“ sowie „Management“ der ISO, da sie internationale Referenzstandards darstellen.

2.1.1. Qualitätsmanagement

Gemäß ISO 9000 [ISO05] wird „Qualität“ definiert als [ISO05]:

„Der Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt.“ [ISO05]

Unter „Inhärenten Merkmalen“ werden diejenigen Merkmale eines Produkts, einer Dienstleistung oder eines Prozesses verstanden, die diesem innewohnen [ISO05]. Demgegenüber stehen die „Anforderungen“, welche Bedürfnisse oder Erwartungen widerspiegeln, die in der Regel festgelegt, vorausgesetzt oder verpflichtend sind. Die vorliegende Definition verdeutlicht, dass der Begriff der Qualität nicht als absolut, sondern als relativ zu den jeweils spezifischen Anforderungen zu betrachten ist. In diesem Kontext können die Anforderungen sowohl die Bedürfnisse und Erwartungen der Kundinnen und Kunden als auch gesetzliche und regulatorische Vorgaben sowie weitere, festgelegte Anforderungen umfassen. Die Erfüllung dieser Anforderungen ist von entscheidender Bedeutung für die Zufriedenheit der Kundinnen und Kunden sowie für den Erfolg eines Unternehmens. [ISO05]

Gemäß ISO 9000 wird „Management“ definiert als [ISO05]:

„Koordinierte Tätigkeiten zum Leiten und Steuern einer Organisation.“ [ISO05]

Die angeführte Definition verdeutlicht, dass Management die Aktivitäten umfasst, die notwendig sind, um die Ziele einer Organisation zu erreichen. Dies umfasst die Planung, Leitung und Koordination sämtlicher Aktivitäten und Ressourcen. Diese Definition ist wesentlich für das Verständnis von QM, da sie die Notwendigkeit einer systematischen und methodischen Herangehensweise betont, die notwendig ist, um eine Organisation effektiv und effizient zu führen und zu steuern. [ISO05]

Die zuvor dargelegten Definitionen bilden in ihrer Kombination die Grundlage für QM. Dieses befasst sich mit der Sicherstellung, dass sämtliche Tätigkeiten innerhalb einer Organisation so geplant und durchgeführt werden, dass sie die festgelegten Anforderungen erfüllen [ISO05]. Ein effektives QM bedingt eine fortwährende Überwachung und Evaluierung der Prozesse und Produkte, um die Einhaltung der definierten Standards sicherzustellen. Dies umfasst regelmäßige Audits sowie Schulungen der Mitarbeitenden, um sicherzustellen, dass alle Organisationsebenen die Qualitätsziele verstehen und darauf hinarbeiten [ISO15].



Abbildung 1: Die sieben Prinzipien des Qualitätsmanagements [fre24]

Gemäß ISO bilden die in Abbildung 1 dargestellten Konzepte 9000 das Fundament des QM [ISO05]:

1. Kundenorientierung (Customer Focus): Die Bedürfnisse und Erwartungen der Kunden stellen den Mittelpunkt dar und determinieren die Qualitätsstandards.
2. Führung (Leadership): Führungskräfte müssen eine klare Vision und Richtung vorgeben, um die Qualitätsziele zu erreichen.
3. Einbeziehung von Personen (Engagement of People): Alle Mitarbeitenden sollen einbezogen und motiviert werden, zur Erreichung der Qualitätsziele beizutragen.
4. Prozessorientierter Ansatz (Process Approach): Die Aktivitäten und Ressourcen einer Organisation werden als zusammenhängende Prozesse verstanden, die systematisch verwaltet werden.
5. Verbesserung (Improvement): Die Organisation verpflichtet sich zu einem fortlaufenden Verbesserungsprozess in allen Bereichen.
6. Faktengestützte Entscheidungsfindung (Evidence-based Decision Making): Die Grundlage für Entscheidungen bildet die Auswertung von Daten und Fakten.
7. Beziehungsmanagement (Relationship Management): Die Beziehungen zu Lieferanten werden so gestaltet, dass beide Seiten Vorteile daraus ziehen.

Es kann festgehalten werden, dass der Begriff „QM“ eine systematische Vorgehensweise bezeichnet, deren Ziel die Optimierung der Qualität von Produkten und Dienstleistungen ist. Dies erfolgt durch eine kontinuierliche Evaluierung und gegebenenfalls Modifikation der internen Prozesse einer Organisation. ISO 9000 definiert grundlegende Begriffe und Definitionen, die in ISO 9001, „*Quality management systems - Requirements*“, verwendet werden. Dadurch wird gewährleistet, dass alle Anwender über ein einheitliches Verständnis der verwendeten Begriffe und Konzepte verfügen.

2.1.2. Qualitätsmanagementsysteme

Die Einführung eines QMS stellt einen wesentlichen Bestandteil des QM dar. Ein QMS, wie es in der ISO 9001 definiert ist, stellt ein formales System dar, welches die Organisationsstruktur, die Prozesse und die Ressourcen umfasst. Die Implementierung der sieben Kriterien des QM stellt, wie im vorangehenden Abschnitt dargelegt, ein Mittel zur Erreichung der Qualitätsziele dar [ISO05]. Ein solches QMS befolgt die Struktur des sogenannten PDCA, welcher auch als Shewhart- oder Deming-Zyklus bezeichnet wird. Der Physiker Walter A. Shewhart entwickelte den PDCA im Jahre 1939 für die Qualitätskontrolle in der Produktion des Unternehmens Bell Telephone Laboratories. Erstmals beschrieben wurde der ursprüngliche Zyklus in Shewharts 1939 veröffentlichtem Buch „*Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control*“ wie folgt:

„These three steps must go in a circle instead of in a straight line ... In this sense, specification, production and inspection correspond respectively to making a hypothesis, carrying out an experiment, and testing the hypothesis. The three steps constitute a dynamic scientific process of acquiring knowledge“ [She37]

Der seinerzeit implementierte Zyklus umfasste lediglich drei Phasen: „Specification“, „Production“ und „Inspection“ [She37]. In den 1950er Jahren erfolgte eine Ergänzung und Weiterentwicklung des Zyklus durch W. Edwards Deming in dessen Buch „*Out of the Crisis, Center for Advanced Engineering Study*“ [Dem82]. Die ursprünglichen drei Bestandteile wurden in „Plan“, „Do“ und „Check“ umbenannt und die Phase „Act“ eingeführt, wodurch der ursprünglich statische Prozess in einen dynamischen und zyklischen Prozess transformiert wurde [MN09]. Abbildung 2 veranschaulicht seine Idee des PDCA.

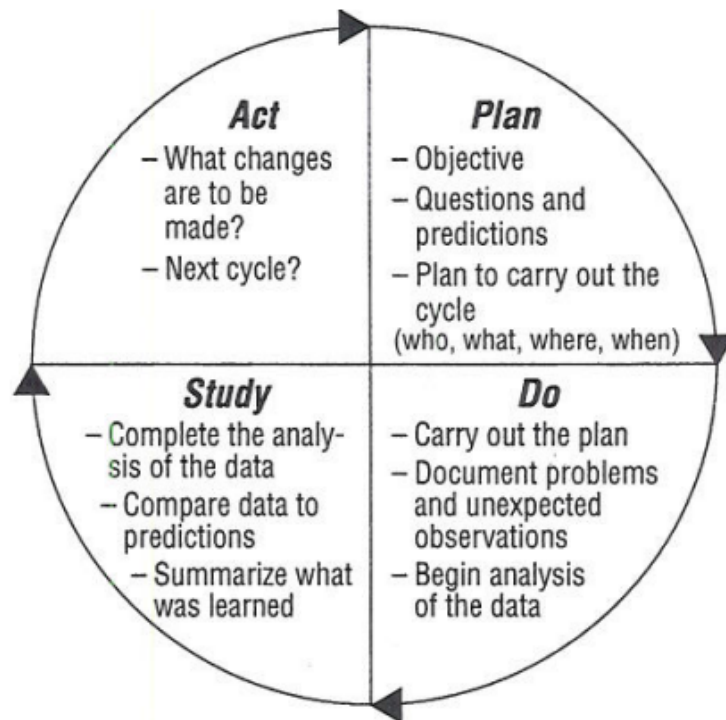


Abbildung 2: Der Plan-Do-Check-Act Zyklus [MN09]

Der PDCA umfasst die folgenden vier Phasen, die in einem kontinuierlichen Kreislauf durchlaufen werden:

1. **Plan:** In dieser Phase erfolgt die Definition von Zielen sowie die Planung der erforderlichen Maßnahmen zu deren Realisierung. Dies umfasst die Analyse von Daten sowie die Entwicklung von Hypothesen.
2. **Do:** Die geplanten Schritte werden in der vorgesehenen Weise durchgeführt, wobei die Umsetzung als Experiment im wissenschaftlichen Sinne zu betrachten ist. Die Durchführung erfolgt unter kontrollierten Bedingungen, sodass eine valide Evaluation gewährleistet werden kann.
3. **Check:** In dieser Phase erfolgt eine Evaluierung der Ergebnisse der Umsetzung, welche mit den zuvor definierten Zielen verglichen wird. Dieser Prozess kann als Test der aufgestellten Hypothese bezeichnet werden. Ziel ist die Identifizierung etwaiger Abweichungen.
4. **Act:** Die Resultate der Evaluierung dienen als Grundlage für die Implementierung von Modifikationen und Optimierungen. Dieser Schritt stellt den Abschluss des Zyklus dar und ebnet den Weg für einen erneuten Durchlauf der Phasen.

Deming zufolge basiert das Konzept des PDCA auf einer systematischen und iterativen Vorgehensweise, welche eine fortlaufende Verbesserung von Prozessen sowie eine kontinuierliche Anpassung an veränderte Bedingungen und Anforderungen ermöglicht. [MN09]

Ein QMS, welches den Anforderungen der ISO 9001 entspricht, basiert auf einer an das QM angepassten Version des PDCA. Die Norm umfasst insgesamt zehn Klauseln, welche eine umfassende Grundlage für die Implementierung und Aufrechterhaltung eines effektiven QMS bieten. Die ersten drei Klauseln behandeln die Anwendungsbereiche, normative Verweisungen und Begriffsbestimmungen. Die übrigen Klauseln (vier bis zehn) werden gemäß Abbildung 3 den vier Phasen des PDCA zugeordnet:

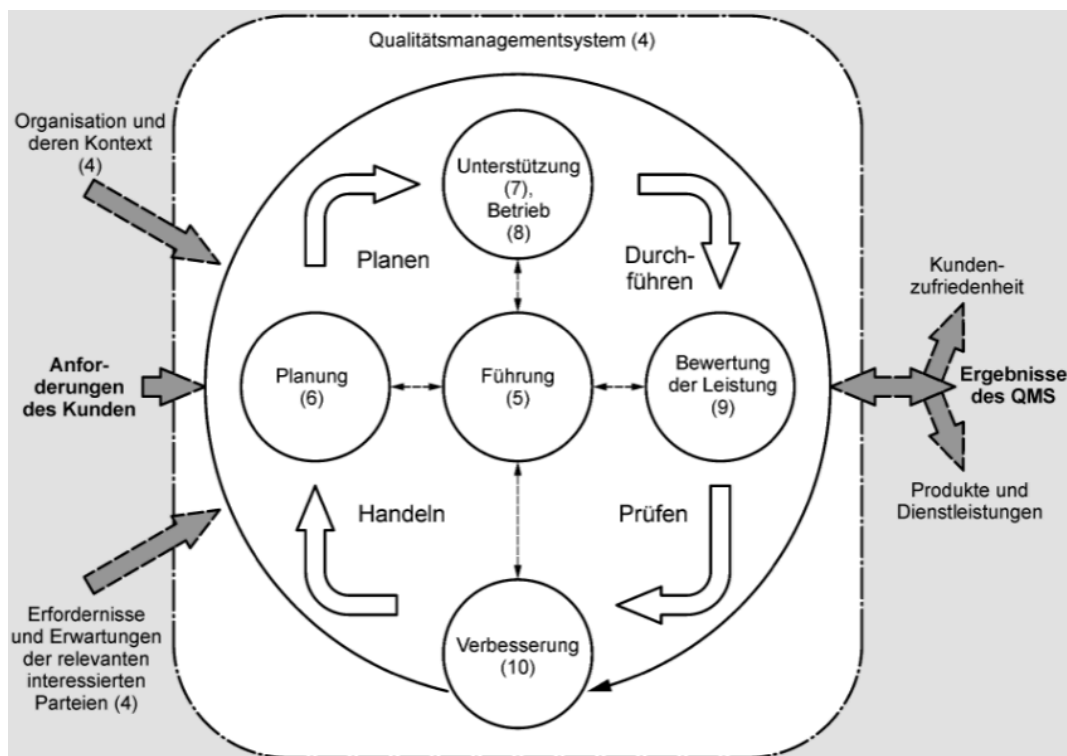


Abbildung 3: Plan-Do-Check-Act Cycle für Qualitätsmanagement [ISO15]

| Phasen des PDCA-Zyklus (English) | Klauseln der ISO 9001 | Kurzbeschreibung der Klauseln |
|----------------------------------|--|---|
| Planen (Plan) | Klausel 4: Organisation und deren Kontext Klausel 5: Führung, Klausel 6: Planung | Klausel 4: Organisation und deren Kontext: Thematisiert den Kontext der Organisation unter Berücksichtigung interner und externer Faktoren. Klausel 5: Führung: Zentral für die Vision und Richtung der Organisation, die die Basis des Systems bildet. Klausel 6: Planung: Festlegung von Maßnahmen zur Risikobewältigung und Nutzung von Chancen, Definition von Qualitätszielen und Planung der Bereitstellung von Ressourcen, Kompetenzen, Bewusstsein, Kommunikation und dokumentierten Informationen. Klausel 7: Unterstützung Klausel 8: Betrieb: Operative Planung und Ausführung der Produktion, Dienstleistungs- und Dienstleistungserstellung, Analyse und Verbesserungsprozesse, Festlegung von Kontrollen Klausel 9: Bewertung der Leistung |
| Durchführen (Do) | Klausel 7: Unterstützung Klausel 8: Betrieb | Klausel 8: Betrieb: Operative Planung und Ausführung der Produktion, Dienstleistungs- und Dienstleistungserstellung, Analyse und Verbesserungsprozesse, Festlegung von Kontrollen Klausel 9: Bewertung der Leistung |
| Prüfen (Check) | Klausel 9: Bewertung der Leistung | Klausel 9: Bewertung der Leistung |

Tabelle 1: Übersicht der ISO 9001-Klauseln im Kontext des PDCA-Zyklus
Kriterien und Überwachung
besserungsmassnahmen
externer Lieferanten,
basierend auf den Ergebnissen der Check-

Die erste Phase des PDCA, „Planen“ („Plan“), umfasst die Klauseln vier bis sechs. Klausel vier „Organisation und deren Kontext“ thematisiert den Kontext der Organisation, wobei sowohl interne als auch externe Faktoren zu berücksichtigen sind. Es ist von wesentlicher Bedeutung, dass die Organisation den Kontext, in dem sie sich befindet, vollständig erfasst und alle relevanten internen sowie externen Einflussfaktoren berücksichtigt. Die fünfte Klausel „Führung“ ist von zentraler Bedeutung und bildet das Fundament des Systems, da die Führungskräfte darin die Vision und Richtung vorgeben, auf deren Basis die weiteren Elemente aufbauen. Die sechste Klausel „Planung“ umfasst die Festlegung von Maßnahmen zur Bewältigung von Risiken und Nutzung von Chancen sowie die Definition von Qualitätszielen und die Planung von Änderungen. [ISO15]

Die zweite Phase, „Durchführen“ („Do“), umfasst die Klauseln sieben und acht der ISO 9001. Gegenstand der siebten Klausel, der sogenannten „Unterstützung“-Klausel, ist die Auseinandersetzung mit der Bereitstellung von Ressourcen, Kompetenzen, Bewusstsein, Kommunikation und dokumentierten Informationen. In dieser Phase erlangen die Bereitstellung der erforderlichen Ressourcen sowie die Umsetzung der geplanten Maßnahmen eine entscheidende Bedeutung. Die achte Klausel „Betrieb“ umfasst die operative Planung und Steuerung sowie die eigentliche Durchführung der Produktions- und Dienstleistungsprozesse. In dieser Phase erfolgt die Festlegung der Kriterien für die zu erbringenden Leistungen sowie die Auswahl und Überwachung externer Lieferanten. Zudem wird die Durchführung der Produktions- oder Dienstleistungsprozesse selbst sichergestellt, wodurch gewährleistet wird, dass die Produkte und Dienstleistungen den zuvor festgelegten Anforderungen entsprechen und die operativen Tätigkeiten in einer kontrollierten Art und Weise ablaufen. [ISO15]

Die dritte Phase, „Prüfen“ („Check“), wird durch Klausel neun, „Bewertung der Leistung“, definiert. Diese umfasst die Bewertung der Leistung, welche die Überwachung, Messung, Analyse und Bewertung des QMS-Leistung beinhaltet. Dies beinhaltet ebenfalls interne Audits und Managementbewertungen. [ISO15]

Die vierte Phase, „Handeln“ („Act“), ist in Klausel zehn, „Verbesserung“, geregelt. Gegenstand dieser Klausel ist die kontinuierliche Verbesserung, die Behandlung von Kor-

rekturmaßnahmen sowie das Management von Nichtkonformitäten. In der Act-Phase werden auf Basis der Ergebnisse der Check-Phase notwendige Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet. [ISO15]

Ein auf dem PDCA basierendes QMS stellt somit eine systematische Vorgehensweise zur Umsetzung von QMs dar. Die klar definierten Phasen „Plan“, „Do“, „Check“ und „Act“ ermöglichen es Organisationen, ihre Prozesse kontinuierlich zu überwachen, zu bewerten und zu optimieren [ISO15]. Die Berücksichtigung relevanter Einflussfaktoren, von der Führung und Planung über die operative Umsetzung bis hin zur Bewertung und kontinuierlichen Verbesserung, gewährleistet, dass Qualitätsziele erreicht und bei Bedarf entsprechende Anpassungen vorgenommen werden können [ISO15].

2.1.3. Software-Qualität

Die ISO 25000, auch als „*Systems and Software Engineering – Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Guide to SQuaRE*“ bezeichnet, stellt ein internationales Referenzmodell zur Definition und Bewertung der Qualität von Systemen und Softwareprodukten während ihres gesamten Lebenszyklus dar [ISO14]. Die vorliegende Norm verfolgt das Ziel, Prozesse zu etablieren, welche im Folgenden näher erläutert werden. In diesem Kontext sind insbesondere die Spezifikation von Softwarequalitätsanforderungen sowie die Bewertung von System- und Softwarequalität von Interesse. Die Normenreihe (Abbildung 4) ist in sechs Divisionen unterteilt, welche die verschiedenen Aspekte der Qualität von Systemen und Softwareprodukten abdecken.

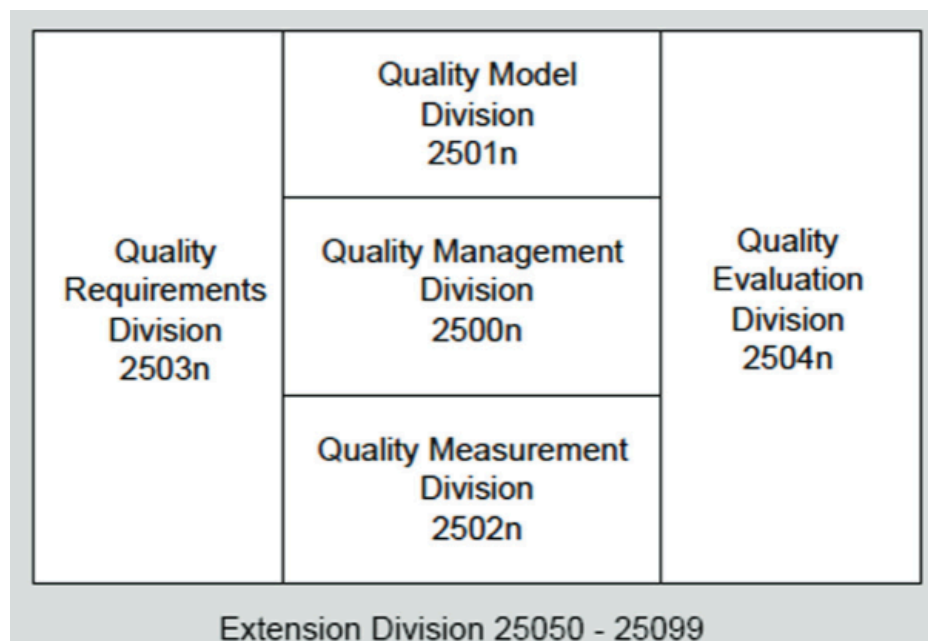


Abbildung 4: Organisation of SQuaRE series of standards [ISO14]

2500n „Quality Management Division“ definiert in allgemeiner Form Modelle, Begriffe und Definitionen, welche in den übrigen Standards der Reihe Anwendung finden. Dies bildet die Grundlage für die Verwaltung der Spezifikation sowie die Bewertung von Produktanforderungen [ISO14]. 2501n „Quality Model Division“ präsentiert Qualitätsmodelle für Systeme, Softwareprodukte, Qualität im Gebrauch und Datenqualität [ISO14]. 2502n „Quality Measurement Division“ beinhaltet ein Referenzmodell zur Qualitätsmessung sowie mathematische Definitionen von Qualitätsmaßen [ISO14]. 2503n „Quality Requirements Division“ behandelt die Spezifikation der Konzeption von Qualitätsanforderungen für zu entwickelnde Produkte sowie Bewertungsprozesse [ISO14]. 2504n „Quality Evaluation Division“ definiert Anforderungen, Empfehlungen und Richtlinien zur Produktbewertung, konzipiert für unabhängige Bewerter, Erwerber und Entwickler, und unterstützt die Dokumentation eines Maßes als Evaluationsmodul [ISO14]. Schließlich umfasst die 25050-25099 „Extension Division“ internationale Standards und technische Berichte, die spezifische Anwendungsdomänen adressieren oder andere SQuaRE-Standards ergänzen [ISO14]. Diese Gliederung bietet umfassende Leitlinien zur Spezifikation, Messung und Bewertung der Qualität von Systemen und Softwareprodukten.

Diese Arbeit focussiert sich hauptsächlich auf „Quality Model Division“ sowie „Quality Requirements Division“ der ISO 25000, da diese die Grundlage für die Spezifikation und Bewertung von Softwarequalitätsanforderungen bilden. Die Anwendung dieser Normen ermöglicht es, die Qualität von Softwareprodukten systematisch zu erfassen und zu bewerten, wodurch eine kontinuierliche Verbesserung der Produkte gewährleistet wird. Die Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen und Qualitätsmerkmale von Softwareprodukten ist von entscheidender Bedeutung, um die Zufriedenheit der Kundinnen und Kunden zu gewährleisten und die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens zu steigern. [ISO14]

In

Aber Vorsicht: ISO 25000 ist keine Vorgabe für die Software an sich, sondern nur für deren Bewertung. Allerdings gibt sie kein Bewertungstool vor – Developer und Softwareunternehmen müssen sich also im Prinzip auf Basis der Norm eigene Bewertungssysteme zurechtlegen.

2.2. Der Prozessansatz

2.2.1. Methoden zur Identifikation von Schwachstellen

Capability Maturity Model Integration

2.3. Entwicklungs-, Test- und Release-Prozesse

CICD CYCLE SCHAUbild

2.4. Kleine und mittlere Unternehmen

2.4.1. Erhebung und Dokumentation

Dokumentationspflicht gegenüber Auftraggebern

3. Analyse der bestehenden Entwicklungs-, Test- und Release-Prozesse

3.1. Mitarbeiterumfrage

- Was, warum? Als Anhang hinzufügen.
- Wie kommen sie mit der priorisierung von Aufgaben zurecht
- Wie kommen sie mit der definition von aufgaen zurecht?

3.1.1. Durchführung

- Wie? Mit Befolgung welcher Normen und Konzepte?

3.1.2. Ergebnisse und Auswertung

Auswertung durch Tools, qualitativ und Quantitativ

3.2. Erhebung und Beschreibung der aktuellen Prozesse

Darstellung der aktuellen Prozesse mir Diagrammen (Flussdiagramme, BPMN)

3.2.1. Analyse der SVN und GIT Versionskontrollsysteme

- Einige Repos durchgehen: Trunk based (SVN), Feature Branche based (GIT)
- Analyse der Bestehenden Einarbeitungsprozesse, Dokumentation und Schulungsmaterialien
- Analyse der Effizienz und Effektivität der bestehenden Prozesse

4. Vorschläge zur Prozessoptimierung

Basierend auf den Ergebnissen der Mitarbeiterumfrage, der Analyse, sowie den Industriestandards

4.1. Identifikation und Priorisierung von Verbesserungspotenzialen

4.2. Anpassung der Vorschläge auf die Bedürfnisse kleiner und mittlerer Unternehmen

4.3. Kosten-Nutzen-Analyse der vorgeschlagenen Maßnahmen

5. Schlussfolgerung und Ausblick

5.1. Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse

5.2. Ausblick auf zukünftige Aufgaben und Herausforderungen

5.3. Lists

Create bullet lists or numbered lists.

- These bullet
 - points
 - are colored
1. It also
 2. works with
 3. numbered lists!

5.4. Figures and Tables

Create figures or tables like this:

5.4.1. Tables

| Names | Area | Parameters |
|-----------------|-----------------------------|--|
| cylinder.svg | $\pi h \frac{D^2 - d^2}{4}$ | h : height D : outer radius d : inner radius |
| tetrahedron.svg | $\frac{\sqrt{2}}{12} a^3$ | a : edge length |

Tabelle 2: Table Example

5.5. Code Snippets

Insert code snippets like this:

```
1  #show "ArtosFlow": name => box[
2    #box(image(
3      "logo.svg",
4      height: 0.7em,
5    ))
6    #name
7  ]
8
9  This report is embedded in the
10 ArtosFlow project. ArtosFlow is a
11 project of the Artos Institute.
```

Listing 1: Codeblock Example

Literaturverzeichnis

- [Dem82] Deming, W. Edwards: *Out of the Crisis, Center for Advanced Engineering Study* : The MIT Press, 1982
- [ISO05] ISO/TC, 176 Quality management & quality assurance: *Quality management systems - Fundamentals and vocabulary* : ISO International Organization for Standardization, 2005
- [ISO14] ISO/IEC, Software & systems engineering, JTC 1/SC 07: *Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Guide to SQuaRE* : ISO International Organization for Standardization, 2014
- [ISO15] ISO/TC, 176 Quality management & quality assurance: *Quality management systems - Requirements* : ISO International Organization for Standardization, 2015
- [MN09] Moen, Ronald ; Norman, Clifford: *The History of the PDCA Cycle* : Asian Network for Quality, 2009
- [Pro22] ProSystems GmbH: *Unsere Erfahrung, Systemberatung für Softwareentwicklung*. URL <https://www.prosystems.de/leistungen-1.html>. - abgerufen am 2024-07-15
- [RA15] Roland, Weigert ; Aiwanger, Hubert: *Qualitätsmanagement für kleine und mittlere Unternehmen* : Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, 2015
- [She37] Shewhart, W. A.: *Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control* : Dover Department of Agriculture, 1937
- [Tob14] Tobias, Werner: *Handwerk in der postindustriellen Gesellschaft: Handlung und Struktur in einem handwerklich orientierten Traditionsgewerbe am Bei-*

spiel von Druckerwerkstätten in der ehemaligen "Buchstadt" Leipzig, Leipzig:
Leibniz-Institut für Länderkunde e.V., 2014

[fre24] freepik.com: *The 7 Principles of Quality Management*. URL
https://www.freepik.com/premium-vector/7-principles-quality-management-customer-focus-leadership-engagement-people-process_159048124.htm. -
abgerufen am 2024-07-15