

Was ist eigentlich Prozessqualität?

Ralf Kneuper

Beratung für Softwarequalitätsmanagement und Prozessverbesserung
Philipp-Röth-Weg 14
64295 Darmstadt
ralf@kneuper.de

Abstract: Obwohl in Unternehmen und in der Literatur viel über die Verbesserung von Prozessen und ihrer Qualität gesprochen wird, gibt es kaum konkrete Aussagen darüber, was genau unter der zu verbessernden Prozessqualität zu verstehen ist. Dieser Beitrag behandelt daher die Definition eines Qualitätsmodells für Prozesse, ausgehend von einer Sammlung relevanter Rahmenbedingungen und Anforderungen an ein solches Modell. Kern des Beitrages ist eine Beschreibung eines solchen Qualitätsmodells mit seinen Qualitätsmerkmalen und -teilmerkmalen. Für eine breite Anwendung und Verwendung dieses Modells bleiben noch eine Reihe offener Aufgaben und Fragen, die im Ausblick zusammengefasst sind.

1 Einleitung

Viele Unternehmen arbeiten an der Verbesserung und Bewertung ihrer Arbeitsprozesse und ihrer Qualität, unterstützt durch diverse Standards und Modelle wie beispielsweise ISO 9001, CMMI oder ITIL. Bei genauerem Hinsehen zeigt sich allerdings, dass das Objekt dieser Aktivitäten, die Prozessqualität, meist sehr vage bleibt und nur implizit definiert ist.

Während es beispielsweise für die Qualität von Software diverse Qualitätsmodelle gibt (am bekanntesten ist hier sicher das Modell der ISO 9126, mittlerweile durch die Normenreihe ISO 25000 abgelöst), gibt es für die Qualität der zugehörigen Prozesse keine bekannten solchen Modelle.

Auch in anderen Branchen, insbesondere dem Gesundheitswesen, gibt es Qualitätsmodelle, so beispielsweise das Qualitätsmodell Krankenhaus (QMK, siehe [Sc03]), das den Schwerpunkt auf die Bewertung der Ergebnisqualität legt.

Für die Beschreibung der Qualität von Prozessen werden in der Literatur eine Reihe von Merkmalen genannt, wenn auch ohne systematische Aufbereitung zu einem durchgängigen Modell von Prozessqualität, beispielsweise Produktivität (Terminplan, Personaleinsatz, Computernutzung, usw.), Aufwand der Durchführung [RB87], Planbarkeit, Transparenz und Kontrollierbarkeit des Prozesses [Ba97, S. 263] oder Kundenzufriedenheit und gesteigerte Verkäufe [Du90, S. 6].

Aufgabe des vorliegenden Beitrags wird es daher sein, Ansätze für ein Modell für Prozessqualität herauszuarbeiten. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Erarbeitung der grundsätzlichen Konzepte und Qualitätsmerkmale, unabhängig von den speziell betrachteten Prozessen. Eine Aufgabe für zukünftige Arbeit wird es sein, diese grundsätzlichen Konzepte, insbesondere die Qualitätsmerkmale, für einzelne Typen von Prozessen zu konkretisieren. Als erster Schritt in diese Richtung werden im vorliegenden Beitrag Softwareentwicklungsprozesse als Beispiel verwendet.

2 Grundlagen

2.1 Prozess- und Ergebnisqualität

Neben der hier behandelten Prozessqualität wird oft auch die Ergebnisqualität betrachtet, je nach Art des Prozessergebnisses auch als Produktqualität (z.B. Software) oder Dienstleistungsqualität (z.B. Krankenhaus) bezeichnet. Letzten Endes ist in den meisten Fällen die Ergebnisqualität der eigentlich wichtige Faktor und die Prozessqualität in erster Linie Mittel zum Zweck, um zuverlässig eine hohe Ergebnisqualität zu erreichen.

Prozessqualität und Ergebnisqualität sind also eng verbunden, so dass die Prozessqualität gelegentlich auch als Bestandteil der Ergebnisqualität beschrieben wird, beispielsweise in [Lu11]. Grund dafür ist vor allem, dass eine *zuverlässige* Produktqualität nur über entsprechende Qualität der Prozesse erreicht werden kann, zumindest dann, wenn eine vollständige Prüfung der Produkte z.B. auf Grund der Komplexität oder der Stückzahl nicht möglich ist.

Umgekehrt ist die Ergebnisqualität auch ein wesentlicher Faktor bei der Definition der Prozessqualität. Dunn [Du90, S. 6] beschreibt den Zusammenhang zwischen Produkt- und Prozessqualität wie folgt: „The process is of high quality if the resulting product is perceived to be of high quality.“ Er fährt dann aber fort: “Quality products are necessary to the definition of a quality process, but insufficient. Although good product quality can dependably result only from a good process, other views of quality need to be entertained ...”. In dem in diesem Beitrag beschriebenen Qualitätsmodell für Prozesse ist die Ergebnisqualität daher als ein Merkmal enthalten.

2.2 Nutzung eines Prozessqualitätsmodells

Neben der grundsätzlichen Schaffung eines besseren Verständnisses für den Begriff der Prozessqualität gibt es eine Reihe konkreter Szenarien, für die ein Modell der Prozessqualität hilfreich oder notwendig wäre:

- Ausrichtung der Aktivitäten zur Prozessverbesserung im einzelnen Unternehmen, um das Ziel der Verbesserung konkret benennen und den Erfolg nachvollziehen zu können. Da unterschiedliche Unternehmen unterschiedliche Bedürfnisse haben, sollte hier eine Anpassung des allgemeinen Modells auf die spezifischen Bedürfnisse des Unternehmens möglich sein, im ersten Schritt beispielsweise durch eine unterschiedliche Gewichtung der verschiedenen betrachteten Qualitätsmerkmale.
- Ähnlich kann ein solches Modell zur besseren Ausrichtung von Best-Practice-Modellen wie CMMI oder Vorgehensmodellen wie V-Modell XT herangezogen werden. Auch hier sollte das Qualitätsmodell anpassbar sein, um die verschiedenen Zielrichtungen solcher Best-Practice-Modelle deutlich machen zu können.
- Bewertung und Vergleich von verschiedenen Prozessen, die dem gleichen Zweck dienen
- Bewertung und Vergleich verschiedener Unternehmen oder Organisationen (Benchmarking)
- Formulierung von Qualitätszielen für die Gestaltung von Prozessen und eine darauf basierende Bewertung gegen diese Ziele
- Nachweis der Qualität des Prozesses, beispielsweise für sicherheitskritische Anwendungsbereiche oder im Rahmen der Produkthaftung

2.3 Begriffe

Um den Begriff der Prozessqualität genauer analysieren zu können, müssen zuerst die Teilbegriffe „Prozess“ und „Qualität“ definiert werden:

Es gibt eine Vielzahl verschiedener Ansätze für die Definition des Begriffes „*Qualität*“, angefangen von dem transzendenten Verständnis „Ich erkenne es, wenn ich es sehe“ über spaßhaft-ernste Formulierungen wie „Qualität ist, wenn der Kunde zurück kommt und nicht das Produkt“ bis hin zu prozess- oder produktorientierten Sichtweisen. Einen guten Überblick über diese verschiedenen Sichtweisen geben [Oe93] oder, knapper zusammengefasst, [Ba97].

Im Folgenden wird auf der etwas trockenen, dafür aber für konkrete Analysen am besten handhabbaren Definition der Norm EN ISO 9000:2005 aufgebaut, die Qualität als „Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt“ definiert. Vereinfacht gesagt ist Qualität also die Erfüllung der Anforderungen an das jeweilige Betrachtungsobjekt, in unserem Fall also einen Prozess.

Für den Begriff des *Prozesses* verwenden wir die folgende Definition, ebenfalls aus ISO 9000:2005: Ein Prozess ist ein „Satz von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Tätigkeiten, der Eingaben in Ergebnisse umwandelt“. Diese Definition lässt offen, ob es sich um einen Soll- oder Ist-Prozess handelt. Im vorliegenden Kontext geht es in erster Linie um den tatsächlich durchgeführten Ist-Prozess, wobei die Qualität eines Ist-Prozesses natürlich auch von der Qualität des zugehörigen Soll-Prozesses (bzw. Prozessmodells) sowie der Konformität des Ist- zum Soll-Prozess abhängt.

Beim Begriff des *Qualitätsmodells* ist zu beachten, dass ein solches Modell die *Qualität* des betrachteten Objektes beschreibt, hier also eines Prozesses. Dies ist nicht zu verwechseln mit dem Begriff des Qualitätsmanagementmodells, also eines Modells, das das Qualitätsmanagement und die zugehörigen Aktivitäten beschreibt.

Schließlich gibt es noch unterschiedliche Interpretationsmöglichkeiten, auf welcher *Betrachtungsebene* ein Qualitätsmodell definiert wird. Dieser Beitrag folgt der verbreiteten Sicht (z.B. [Ba97]) und betrachtet als Qualitätsmodell die definierte Struktur mit ihren Merkmalen und Messungen. Die konkrete Anwendung dieses Modells auf einen bestimmten Prozess wird dagegen als Instanz des Qualitätsmodells verstanden. Ludewig [Lu11] dagegen bezeichnet als Qualitätsmodell die einzelne Instanz, die dafür verwendete Struktur bezeichnet er als *Schema* für Qualitätsmodelle.

2.4 Ein Metamodell für die Definition von Prozessqualität

Hier wird das in [Ba97] beschriebene und beispielsweise von ISO 9126 verwendete F-C-M-Modell genutzt, bei dem der Begriff der (Prozess-)Qualität in drei aufeinander aufbauende Stufen heruntergebrochen wird, nämlich

- Merkmale (Factors)
- Teilmerkmale (Criteria)
- Messungen (Measurements).

Dabei darf ein Teilmerkmal zu mehreren Merkmalen gehören, auch wenn das nach Möglichkeit vermieden werden sollte. Analog darf eine Messung mehreren Teilmerkmalen zugeordnet sein.

Um das Qualitätsmodell in unterschiedlichen Umfeldern nutzen zu können, kann diese dreistufige Grundstruktur durch Gewichte der einzelnen Merkmale, Teilmerkmale und Messungen ergänzt werden. Diese Gewichtungen sind aber erst bei der Definition eines Qualitätsmodells für ein konkretes Anwendungsgebiet relevant und werden daher hier nicht weiter betrachtet.

Bei der praktischen Nutzung von Qualitätsmodellen wird allerdings in der Erfahrung des Autors häufig vereinfacht ein zweistufiges Modell verwendet, da man in jedem konkreten Einzelfall meist eine überschaubare Anzahl von Messungen verwendet, so dass die Ebene der Teilmerkmale nicht benötigt wird.

2.5 Anforderungen an bzw. Qualität von Qualitätsmodellen

Ein ideales auf dem beschriebenen Metamodell aufbauendes Qualitätsmodell hat u.a. folgende Eigenschaften.

- Die Gesamtheit der Merkmale deckt die zu beschreibende Qualität, in diesem Fall also die Prozessqualität, vollständig ab, geht aber nicht darüber hinaus.

- Die Gesamtheit der einem Merkmal zugeordneten Teilmerkmale decken dieses Merkmal vollständig ab, gehen aber nicht darüber hinaus.
- Die Gesamtheit der einem Teilmerkmal zugeordneten Messungen decken dieses Teilmerkmal vollständig ab, gehen aber nicht darüber hinaus.
- Die Merkmale, Teilmerkmale und Messungen sind jeweils voneinander unabhängig.

Während die Vollständigkeit eine wesentliche Anforderung an Qualitätsmodelle ist, ist die gegenseitige Unabhängigkeit in der Praxis nur teilweise erreichbar.

Darüber hinaus gibt es weitere Anforderungen an und Qualitätsmerkmale solcher Modelle, teilweise aus [Lu11] übernommen:

- Unterstützung einer präzisen Bewertung der einzelnen Qualitätsaspekte
- Abbildung dieser Aspekte auf einen gemeinsamen Maßstab, beispielsweise die globalen Kosten
- Keine oder möglichst geringe Nutzung subjektiver Beurteilungen
- Das Modell sollte möglichst allgemeingültig für bzw. verallgemeinerbar auf verschiedene Arten von Prozessen sein.
- Um unterschiedliche Anwendungen des Modells zu unterstützen, sollte es anpassbar sein, beispielsweise durch unterschiedliche Gewichtung verschiedener Merkmale.

Eine erhebliche Schwierigkeit bei der Gestaltung von Prozessen ist die Tatsache, dass es hier oft keinen klaren Idealzustand gibt.¹ Vergleicht man zwei Prozesse, die beide dem gleichen Zweck dienen, so wird man manchmal von unterschiedlichen Betrachtern sehr unterschiedliche Bewertungen erhalten. Ein Beispiel dafür sind die Unterschiede in der Bewertung von Plan-getriebenen und agilen Vorgehensmodellen für die Softwareentwicklung, die zu einem erheblichen Teil aus der unterschiedlichen Gewichtung verschiedener Merkmale (beispielsweise Wartbarkeit oder Änderbarkeit) entstehen. Diese Schwierigkeit führt zu der oben aufgelisteten Anforderung, das Qualitätsmodell anpassbar zu gestalten, so dass man in einem solchen Fall das gleiche Qualitätsmodell mit den gleichen Qualitätsmerkmalen, aber unterschiedlichen Gewichtungen, zu Grunde legen kann.

3 Ein Qualitätsmodell für Prozesse

Im Folgenden wird ein Qualitätsmodell für die Bewertung von Prozessen beschrieben. Dieses Qualitätsmodell umfasst nur die beiden höheren Ebenen der Qualitätsmerkmale und -teilmerkmale, da die zugehörigen Metriken prozessspezifisch sind.

- Vereinbarungen
 - Vereinbarungen und Zusagen
 - Definierte Einbettung in Prozessumfeld
- Effektivität
 - Ergebnisqualität
 - Kundenzufriedenheit

¹ Vgl. die ähnlichen Anmerkungen von Ludewig zur Qualität von Software in [Lu11].

- Geschäftsnutzen
- Effizienz
 - Produktivität
 - Wiederverwendung von Ergebnissen
 - Qualitätskosten
- Konformität zu relevanten Standards und Vorgaben
- Prozessfähigkeit
 - Fähigkeitsgrad (z.B. nach CMMI oder SPICE)
 - Prozessstabilität
 - Statistische Prozessfähigkeit
- Prozessmodellierung
 - Ordnungsmäßige Modellierung
 - Quantitative Modellierung

Während die meisten Merkmale sich auf den gelebten Prozess (Ist-Prozess) beziehen, geht es bei den Vereinbarungen, der Prozessmodellierung und zum Teil bei der Konformität um den definierten Prozess (Soll-Prozess). Daraus ergibt sich, dass auch die Bewertung eines definierten Prozesses sich nur auf das erste und das letzte Merkmal beziehen kann, während die anderen Merkmale in diesem Fall nur eingeschränkt anwendbar sind. So können einige der genannten (Teil-) Merkmale auf Basis einer Prozessbeschreibung oder eines Prozessmodells abgeschätzt werden, beispielsweise die Ergebnisqualität oder die Produktivität. Eine wirkliche Bewertung dieser (Teil-) Merkmale ist aber nur auf Basis des tatsächlich gelebten Prozesses möglich.

Ein weiteres Merkmal, das man als Bestandteil der Prozessqualität erwarten könnte, ist die Fehlerquote. Diese ist aber bewusst nicht ein eigener Teil des Qualitätsmodells, sondern implizit in den anderen Merkmalen enthalten, abhängig von der Art der betrachteten Fehler. So können Prozessfehler sich beispielsweise in der Ergebnisqualität niederschlagen und sind damit im Merkmal „Ergebnisqualität“ enthalten, oder es handelt sich um Abweichungen von Standards, die entsprechend im Merkmal der Konformität enthalten sind.

Ähnliches gilt für die manchmal genannte Automatisierungsquote: Diese wurde hier nicht als Qualitätsmerkmal aufgenommen, da die Automatisierungsquote selbst keine Aussage über die Prozessqualität macht. Indirekt kann sie allerdings großen Einfluss auf die Produktivität des Prozesses und evtl. auch die Ergebnisqualität haben und wird daher dort indirekt mit betrachtet. Bei der Anwendung des Modells auf einen konkreten Prozess kann der Automatisierungsgrad daher als eine Messung zur Produktivität bzw. der Ergebnisqualität angemessen sein, abhängig vom konkreten Prozess.

In manchen Fällen wird ein Unternehmen wenig oder keine Informationen über einige der genannten Teilmerkmale haben, beispielsweise über die Kundenzufriedenheit oder den Geschäftsnutzen eines Prozesses. In diesem Fall entfällt die Bewertung nicht, sondern das entsprechende Teilmerkmal ist mit „unbekannt“ zu bewerten, was ja auch eine Aussage über den Wert darstellt, die das entsprechende Unternehmen diesem Teilmerkmal beimisst.

3.1 Vereinbarungen (Agreements)

Das Qualitätsmerkmal „Vereinbarungen“ behandelt die Frage, ob Vereinbarungen über den Prozess, seine Ergebnisse und seine Rahmenbedingungen mit den Prozesskunden, anderen Beteiligten (Stakeholdern) und dem sonstigen Umfeld getroffen sind. Diese Vereinbarungen enthalten zumindest einen wesentlichen Teil der Anforderungen an einen Prozess und bilden damit eine Grundlage für die Definition und Bewertung der Qualität des Prozesses.

Der wesentliche Unterschied zwischen diesem Merkmal „Vereinbarungen“ und dem unten behandelten Merkmal „Modellierung“ ist, dass es hier um die nach außen zugesagten Eigenschaften des Prozesses geht, während die Modellierung eine interne Aufgabe ist. Beide Merkmale laufen zusammen, wenn ein bestimmtes Prozessmodell nach außen zugesagt wird, wobei das Merkmal „Vereinbarungen“ die Vereinbarung über die Nutzung des Modells betrachtet, das Merkmal „Modellierung“ dagegen die angemessene Modellierung.

Das erste Teilmerkmal „Vereinbarungen und Zusagen“ bewertet dabei die getroffenen Vereinbarungen und die nach außen gegebenen Zusagen. Ist klar definiert, was andere, an der Durchführung des Prozesses nicht direkt Beteiligte von dem Prozess erwarten können? Im Umfeld des IT-Service-Managements werden solche Vereinbarungen häufig in Form eines „Service Level Agreements“ (SLA) getroffen.

Die „definierte Einbettung in das Prozessumfeld“ hängt eng damit zusammen, betrachtet aber die Schnittstellen des Prozesses. Ist das Umfeld des Prozesses definiert, z.B. im Sinne einer Prozessarchitektur oder Prozesslandkarte? Sind die Schnittstellen des Prozesses zu diesem Umfeld definiert?

Die Einhaltung der Vereinbarungen und deren Überprüfung wird in dem Merkmal „Konformität“ behandelt.

3.2 Effektivität (Effectiveness)

Die Effektivität eines Prozesses beschreibt die zuverlässige Erreichung der Prozessziele.

Sie wird hier heruntergebrochen in ihre Bestandteile Ergebnisqualität, Kundenzufriedenheit und Geschäftsnutzen, d.h. der Prozess wird als effektiv betrachtet, wenn er eine hohe Qualität der Ergebnisse liefert, die Prozesskunden mit dem Prozess zufrieden sind und der Geschäftsnutzen hoch ist.

Die Ergebnisqualität macht sich unter anderem an der Fehlerquote fest, also daran, wie oft zugesagte Eigenschaften des Prozessergebnisses, also des erstellten Produktes oder der erbrachten Dienstleistung, nicht erfüllt sind.

Im Fall der Softwareentwicklung ist ein wesentlicher Teil der Ergebnisqualität also die Anzahl der im Feld, von den Anwendern, gemeldeten Fehler. Inwieweit auch die im Test vorher gefundenen Fehler eingehen, hängt davon ab, welcher Prozess genau betrachtet wird. Handelt es sich um den gesamten Entwicklungsprozess, dann haben Fehler, die im Test, also noch im Rahmen des Entwicklungsprozesses gefunden werden, keinen Einfluss auf die Effektivität des Prozesses (wohl aber auf seine Effizienz). Betrachtet man aber beispielsweise nur den Prozess der Programmierung, dann sind im Test gefundene Fehler ein Aspekt der Qualität der Prozessergebnisse. Selbst bei Betrachtung des gesamten Entwicklungsprozesses können im Test gefundene Fehler abhängig von der Testintensität und –systematik allerdings ein starker Indikator für die Ergebnisqualität sein, auch wenn sie kein direkter Bestandteil dieser Ergebnisqualität sind: Die Erfahrung zeigt, dass eine hohe Zahl von im Test gefundenen Fehlern oft auch auf eine hohe Zahl *nicht* gefundener Fehler hindeutet.

Eine umfassendere, wenn auch aufwendiger zu erfassende Aussage über die Ergebnisqualität erhält man über die Nutzung eines Ergebnisqualitätsmodells, wenn ein solches Modell vorhanden ist.

Das Teilmerkmal „Kundenzufriedenheit“ beschreibt die Zufriedenheit der Kunden eines Prozesses mit den Ergebnissen des Prozesses. Diese wird typischerweise auf Basis von Umfragen oder von Auswertungen von Beschwerden und anderen Kundenrückmeldungen bewertet. Je nach Prozess und Rahmenbedingungen kann es sich dabei um externe oder interne Kunden handeln, und es kann eine Unterscheidung notwendig sein zwischen Kunden im Sinne eines Auftraggebers, und Kunden im Sinne eines Endbenutzers des Prozessergebnisses. Diese letzten beiden Gruppen können sehr unterschiedliche Interessen haben, die beide berücksichtigt werden sollten.

Ein weiteres Teilmerkmal ist der durch den Prozess erreichte Geschäftsnutzen. Dieser ist einerseits einer der wichtigsten Aspekte der Prozessqualität, andererseits aber auch sehr schwer zu bewerten. Hier bietet sich natürlich eine monetäre Bewertung an, aber andere Bewertungsverfahren kommen ebenfalls in Frage. Für die Bewertung des Nutzen gibt es eine Vielzahl von Verfahren, so dass es bei der Auswahl des am besten geeigneten Verfahrens stark auf den betrachteten Prozess ankommt. Beispielsweise kann man einen Entwicklungsprozess danach bewerten, welchen Wert die entwickelten Ergebnisse haben (nach Abzug der Kosten), während der Nutzen eines Reviewprozesses beispielsweise aus den eingesparten Fehlerbehebungskosten besteht und entsprechend schwerer abzuschätzen – aber trotzdem oft sehr hoch – ist.

3.3 Effizienz (Efficiency)

Die Effizienz eines Prozesses umfasst die Erreichung der Prozessziele mit möglichst geringem Aufwand und Kosten.

Der offensichtlichste Teil der Effizienz ist die Produktivität, also die Prozessergebnisse im Verhältnis zu den eingesetzten Ressourcen. In manchen Prozessen wie beispielsweise dem IT-Servicemanagement sind diese eher einfach zu bewerten, z.B. als Anzahl der bearbeiteten Störungen (Incidents) pro Bearbeitungstag (meist allerdings umgekehrt als Bearbeitungsdauer pro Incident gemessen). Sehr viel schwieriger ist die Bewertung bei Prozessen wie der Softwareentwicklung, für die man eine Zählung oder Messung der pro Zeiteinheit erarbeiteten Prozessergebnisse benötigt. Hier muss man sich meist mit Messungen wie der Anzahl erarbeiteter Zeilen Code oder der Anzahl Funktionspunkte begnügen, die je nach Art der entwickelten Software ein gutes oder auch eher schlechtes Maß für die erarbeiteten Ergebnisse sein können.

Die Wiederverwendung von Prozessergebnissen ist ein Teilmerkmal, das je nach Art des Prozesses sehr unterschiedliche Bedeutung haben kann. Bei Produktionsprozessen hat dieses Teilmerkmal praktisch keine Bedeutung, während es bei Entwicklungsprozessen großen Einfluss auf die Effizienz des Prozesses haben kann. Hierbei wird ausdrücklich die *Wiederverwendung* von Ergebnissen betrachtet im Gegensatz zur Wiederverwendbarkeit, die angibt, wie viel wiederverwendet werden könnte, ohne dass dies tatsächlich geschehen muss.

Ein weiterer Aspekt der Effizienz sind die mit einem Prozess verbundenen Qualitätskosten, die üblicherweise als Summe der Fehlerverhütungskosten, der Prüfkosten und der Fehlerkosten definiert werden. Zwar sind diese immer wieder in der Kritik, denn es ist nicht einfach, die Fehlerverhütungskosten von den Kosten der ordentlichen Arbeit unterscheiden, und auch die vollständige Erfassung der Fehlerkosten macht oft erhebliche Schwierigkeiten. Andererseits sind die Qualitätskosten auch ein wesentlicher Aspekt der Effizienz eines Prozesses, gerade im Zusammenhang mit der Bewertung der Prozessqualität.

3.4 Konformität zu relevanten Standards und Vorgaben (Conformance)

Konformität ist definiert als die (nachweisbare) Einhaltung von internen und externen Standards und anderen Vorgaben, wie beispielsweise den oben behandelten Vereinbarungen oder dem durch ein Prozessmodell festgelegten Soll-Prozess.

Interne Standards werden vom Unternehmen selbst gesetzt, externe Standards kommen von Standardisierungsgremien wie DIN, ISO oder OMG. Auch bei externen Standards ist aber normalerweise eine interne Entscheidung erforderlich, dass ein bestimmter Standard einzuhalten ist, dass also ein Unternehmen beispielsweise ISO 9001 einhalten will. In manchen Fällen wird die Einhaltung eines bestimmten Standards allerdings gesetzlich oder von einer Genehmigungsbehörde vorgeschrieben. Dies gilt vor allem im Umfeld sicherheitskritischer Produkte sowie der Medizin und der Pharmazie, aber beispielsweise auch bei Umweltschutzthemen oder bei für Buchführung und Steuer relevanten Prozessen.

Im speziellen Fall der Konformität ist die oben gewünschte Unabhängigkeit der einzelnen Qualitätsmerkmale nicht nur nicht erreichbar, sondern sogar nicht erwünscht. Im Gegenteil sollten die Vorgaben und Standards, deren Einhaltung hier bewertet wird, im Idealfall genau die Qualität des betrachteten Prozesses beschreiben, wie sie auch in den anderen Qualitätsmerkmalen beschrieben ist. Allerdings ist dieser Idealfall in der Praxis genau so wenig erreichbar wie die vollständige Unabhängigkeit der anderen Qualitätsmerkmale.

3.5 Prozessfähigkeit (Capability)

Die Prozessfähigkeit beschreibt die Fähigkeit eines Prozesses, die gewünschten Ergebnisse zuverlässig und in der geforderten Qualität zu liefern.

Die Prozessfähigkeit besteht aus dem Fähigkeitsgrad des Prozesses, wie er mit Modellen wie CMMI oder ISO 15504 (SPICE) definiert wird, der Stabilität und darauf aufbauend der statistischen Prozessfähigkeit, wie in der statistischen Prozesssteuerung verwendet. Der *Fähigkeitsgrad* beschreibt die wesentlichen Schritte, die erforderlich sind, um einen festgelegten Prozess zum regelmäßig verwendeten Standardprozess einer Organisation zu machen. Dies wird über sogenannte generische Praktiken (CMMI) oder Managementpraktiken (ISO 15504) erreicht, die Themen wie die Planung, die Definition und die Schulung eines Prozesses sowie die Überprüfung der Einhaltung der festgelegten Vorgaben abdecken. Damit wird erreicht, dass der Prozess eben nicht nur definiert, sondern auch zuverlässig angewendet und gelebt wird.

Gemessen wird der Fähigkeitsgrad auf einer Skala von 0 bis 3 (CMMI v1.3) bzw. 0 bis 5 (ISO 15504, CMMI bis Version 1.2), wobei die Bedeutung der Fähigkeitsgrade 0 bis 3 in allen Fällen sehr ähnlich ist und der Unterschied vor allem in den zusätzlichen Fähigkeitsgraden 4 und 5 liegen.

Während das Merkmal des Fähigkeitsgrades für alle Arten von Prozessen relevant ist, sind die Merkmale der Stabilität und der statistischen Prozessfähigkeit vor allem für häufig wiederholte Prozesse geeignet, bei denen statistische Aussagen möglich sind.

Die Definition eines stabilen Prozesses im Sinne der statistischen Prozesssteuerung geht davon aus, dass die wesentlichen Merkmale des Prozesses regelmäßig gemessen und überwacht werden. Ein Prozess wird dann als stabil (oder als „beherrscht“, z.B. in DIN 55350-11) bezeichnet, wenn die Verteilung dieser Merkmale und ihre Verteilungsparameter (bei einer Normalverteilung Mittelwert und Standardabweichung) sich nicht ändern und Änderungen dieser Merkmale alleine durch die zufällige Streuung verursacht werden und nicht auf systematische Ursachen zurückzuführen sind.

Die statistische Prozessfähigkeit geht von einem stabilen und normalverteilten Prozess aus und vergleicht das Intervall $[\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma]$, in dem bis auf seltene Ausnahmen alle Merkmalswerte liegen, mit den Toleranzbereich des Prozesses für dieses Merkmal. Je besser sichergestellt ist, dass alle Werte im Toleranzbereich liegen, desto höher ist die Prozessfähigkeit. Verbreitete Maße für diese Prozessfähigkeit sind C_p , C_{pk} und C_{pm} (siehe z.B. [RM91, S. 397-399]).

3.6 Prozessmodellierung (Modelling)

Die Prozessmodellierung betrachtet die geeignete Modellierung eines Prozesses.

Diese Modellierung kann auf sehr unterschiedlichen Ebenen geschehen, sei es sehr informell als reine textuelle Beschreibung, als stärker strukturierte Darstellung, oder als formale Beschreibung in einer Sprache mit definierter Semantik, beispielsweise Petri-Netzen. Die Formalität der Prozessmodellierung stellt aber selbst kein Qualitätsmerkmal dar, da es keine allgemeingültige Aussage darüber gibt, welcher Grad der Formalisierung angemessen und damit als höchste Qualitätsstufe zu bewerten ist.

Stattdessen werden hier allgemeingültige Prinzipien der Modellierung und ihre Einhaltung betrachtet, wie sie beispielsweise in den allgemeinen Grundsätzen für eine ordnungsmäßige Modellierung formuliert sind. Diese Grundsätze sind definiert als [BRS95]:

- Grundsatz der Richtigkeit
- Grundsatz der Relevanz
- Grundsatz der Wirtschaftlichkeit
- Grundsatz der Klarheit
- Grundsatz der Vergleichbarkeit
- Grundsatz des systematischen Aufbaus

Jeden dieser Grundsätze betrachten wir als ein Teilmerkmal des Qualitätsmerkmals Prozessmodellierung, das dann durch geeignete Kennzahlen verfeinert werden kann.

Ein weiteres Teilmerkmal ist die Existenz eines quantitativen Modells für den jeweiligen Prozess, das beeinflussbare Eingangsparameter mit gewünschten Eigenschaften oder Ausgangsparametern des Prozesses in eine quantitative Beziehung setzt, wie dies beispielsweise in der industriellen Fertigung verbreitet ist.

4 Ausblick

Das hier beschriebene Qualitätsmodell für Prozesse ist noch relativ grob und wenig ausgearbeitet, bietet aber schon eine gute Grundlage für die Bewertung und Verbesserung von Prozessen im Unternehmen. Eine derartige Anwendung des Modells, nach Möglichkeit als systematisch ausgearbeitete Fallstudie, bildet dann wieder eine Basis für die weitere Detaillierung des Modells, bei Bedarf auch die Anpassung einzelner Aspekte.

Das beschriebene Qualitätsmodell hat den Anspruch, allgemeingültig über alle Prozesse zu sein. Eine wichtige Aufgabe zur weiteren Ausarbeitung des Modells wird die Anpassung und Detaillierung der genannten Merkmale und Teilmerkmale für bestimmte Prozesse, wie für den Prozess der Softwareentwicklung bereits begonnen. Diese Ausarbeitung bildet dann eine Zwischenstufe zwischen dem allgemeinen Modell und seiner Umsetzung im einzelnen Unternehmen, und damit eine wesentliche Basis für die Nutzung des Modells zum Benchmarking.

Eine weitere wesentliche Aufgabe, die bisher nur in sehr geringem Maß durchgeführt wurde, ist die Validierung des Modells, also die Prüfung, ob es den gewünschten Nutzen erbringt bzw. wie in §2.3 beschrieben genutzt werden kann. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob es selbst den Grundsätzen ordnungsmäßiger Modellierung (siehe §3.5) entspricht. Dazu gehört auch der Abgleich gegen verbreitete Modelle und Standards für das prozessbasierte Qualitätsmanagement wie beispielsweise ISO 9001, ITIL oder CMMI. Auch wenn diese keine explizite Definition der Prozessqualität enthalten, ergibt sich natürlich aus den beschriebenen Aktivitäten zur Prozessverbesserung eine implizite Definition.

Literaturverzeichnis

- [Ba97] Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Bd. 2, Software-Management, Software-Qualitätssicherung und Unternehmensmodellierung. Spektrum Akademischer Verlag, 1997.
- [BRS95] Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. Wirtschaftsinformatik 37, 1995, S. 435-445.
- [Du90] Dunn, R. H.: Software quality: concepts and plans. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1990.
- [Lu11] Ludewig, J.: Qualität und Qualitätsmodelle. Vortrag bei der SQMB 2011. Verfügbar unter http://sqmb.informatik.tu-muenchen.de/2011/Folien_Ludewig.pdf.
- [Oe93] Oess, A.: Total Quality Management. 3. Auflage, Dr. Th. Gabler Verlag, 1993.
- [RM91] Rinne, H; Mittag, H.-J.: Statistische Methoden der Qualitätssicherung. 2.Auflage. Hanser, 1991.
- [RB87] Rombach, H.D.; Basili, V.R.: Quantitative Software-Qualitätssicherung. Eine Methode zur Definition und Nutzung geeigneter Maße. Informatik-Spektrum 10, 1987, S. 145-158.
- [Sc03] Schneeweiss, S. et.al.: Qualitätsmodell Krankenhaus (QMK). Ergebnismessung in der stationären Versorgung. Abschlussbericht. Verfügbar unter <http://www.qmk-online.de/abschlussbericht/abschlussbericht.html>.
- [Wa10] Wagner, S. et al.: Softwarequalitätsmodelle. Praxisempfehlungen und Forschungsagenda, Informatik-Spektrum 33, Nr. 1, 2010; S. 37-44.