

Qualitätssicherung in der SW-Entwicklung

Bericht über einen Werdegang zu Qualitätssicherung und
Qualitätsmanagement am Beispiel des SW-Hauses
D... GmbH

Beitrag im fzbw der TUD am 03.06.04
Christoph Lübbert

Vorbemerkung (1)

- Was macht ein Mathematiker, der sich vorher Jahre lang mit „abstrakter Mathematik“ an Universitäten beschäftigt hat, in einem profitorientierten Software-Haus?
- Programmieren konnten andere besser. So was hatte er selbst bislang nur am Rande benutzt.
- Keine seiner Fachkenntnisse war in der Firma direkt anwendbar.
- Also schnell Neues und Ungewohntes in Teamarbeit lernen und in den Projekten umsetzen.
- Vor allem aber die im SW-Haus angetroffene Arbeitsweise kritisch zur Kenntnis nehmen und auf Strukturverbesserung hinarbeiten – besonders in der Kommunikation und der Zusammenarbeit mit den Kolleg/Innen, ohne dass man „den Betrieb“ zu sehr störte.

Vorbemerkung (2)

- Als ich bei der Firma anfing, sprach man ab und zu von der Notwendigkeit von „Tests“, „Codekontrolle“, „Fehlersuche“ o.Ä.
- Aber mir kam es vor, dass in dieser Firma, trotz aller hektischen aber aus meiner Sicht „chaotischen“ Produktivität, etwas viel Grundsätzlicheres fehlte.
- Ich hatte dafür aber noch keinen Namen.
- Dafür hatte ich aber eigene, zielmich klare Vorstellungen, wie eine Zusammenarbeit ablaufen habe; und das hatte nichts mit den Technologien zu tun, die in jenem SW-Haus wie vom Himmel gefallene Dogmen gehandhabt wurden.
- Als ich schließlich das erste *Draft* der internationalen ISO-Norm, ISO9000/9001, in die Hand bekam, wusste ich sofort, was bei uns fehlte. Und es ging mir auf, dass unser SW-Haus wohl nicht der einzige Betrieb dieser Branche war, dem dasselbe fehlte.
- Das Stichwort hieß „**Qualitätssicherung**“ und dies sollte nun meine – von anderen zunächst belächelte – Eigeninitiative für mehrere Jahre beflügeln.

Vorbemerkung (3)

- „Qualitätssicherung“ besteht aus einem Bündel von „Trivialitäten“, die bei Zusammenarbeit **vieler** Individuen (z.B. in einem SW-Haus) zum Problem werden, wenn Defizite verheimlicht und Abhilfen nicht allgemein verbindlich gemacht werden.
- Qualitätssicherung scheint im Konflikt zu stehen mit **Termindruck** und **Kostenminimierung**
- Qualitätssicherung wird nur realisiert, wenn sie sowohl „unten“ (bei Bewältigung des Termindrucks) als auch „oben“ (bei Bewältigung der Kostenminimierung) als **förderlich** erkannt wird.
- Und wenn dementsprechend genügend **QS-Hilfsmittel** und **Kommunikationsanreize** verfügbar gemacht werden *und* ihr Nutzen akzeptiert wird.
- Die Aufgaben zur Einführung von Qualitätssicherung haben also nicht nur technische, sondern besonders **mentale, begriffliche** und **kommunikative** Hürden zu meistern.

Ausgangssituation bei der Firma D... um 1987 (1)

Defizite beim Projektmanagement:

- Bei Projektinitialisierung: Keine Risikoanalyse des Auftrags
- Bei Projektplanung und Projektverfolgung:
 - Anfänglicher Projektplan viel zu detailliert, - wurde nicht gepflegt, vergammelte meist in der Schublade des Projektleiters.
 - Ungenügende Rückmeldung der Projektmitarbeiter während d. Projektarbeit.
 - Einheitliche Bezeichnungen u. Maße zur Ermittlung von Projekt-Zwischenständen unbekannt. Daher wurden keine solchen Messungen gemacht.
 - Erst am Projektende konnte festgestellt werden, ob das Projekt rentabel war oder nicht.
 - Projektabschlussberichte wurden fast nie geschrieben.

Daher konnten Projekte nicht verglichen werden: Man bekam nie raus, warum das eine Projekt „gut“, das andere „schlecht“ gelaufen war.

Ausgangssituation bei der Firma D... um 1987

(2)

- Defizite bei Anforderungsanalyse und Implementierung:
 - Keine oder zu kurze Analyse der (Vollständigkeit / Konsistenz / Aktualität) der Anforderungen des Kunden.
 - Kunde bekam vor Implementierung oft kein Spezifikationsdokument, das aussagt, wie der Auftragnehmer gedenkt, die Anforderungen zu implementieren.
 - Wenn doch, war nicht geregelt, wie und bis wann der Kunde sich dazu äußert (keine „Abnahme“ der Spezifikationen).
 - Bei SW-Design und Implementierung bekamen die Quellcode-Dateien meist keinen Kopf mit Info über Zweck, Version u. Änderungskontrollen.
 - Interne Codereviews völlig unüblich.
 - Schließlich wurde (nach Implementierung) nur selten geprüft, in wie weit das Implementat *überhaupt die Kundenwünsche erfüllt*.

Ausgangssituation bei der Firma D...um 1987

(3)

- **Defizite bei Tests und Abnahme:**
 - Module wurden nicht zum Test „freigegeben“, daher basierten Modultests meist auf undefinierten Versionen.
 - Intern getestet wurde (wenn überhaupt), solange die Zeit reichte. Gegen welche Vorgaben - war unklar. Keine Testabschlüsse, keine Testreports.
 - Keine geregelte Auslieferung. Abnahmetests nur, wenn es der Kunde wünschte.
- **Defizite bei der Dokumentation:**
 - Kein einheitliches *corporate design*; Form & Qualität der Dokumente total uneinheitlich (es gab keine entspr. Vorlagen).
 - Dokumentversionen vor Auslieferung weder gegengelesen noch „freigegeben“.
 - Der Zweck eines erstellten Dokuments war meist nur dem klar, der es geschrieben hatte (keine Managementzusammenfassung).
 - Überhaupt war unklar, welche Dokumente intern, welche für den Kunden vorzusehen seien. Im Kundenvertrag wurden sie nie erwähnt!

Normdefinitionen ISO900x

- „**Qualität** ist das Vermögen einer Gesamtheit inhärenter Merkmale eines Produkts, Systems oder Prozesses zur *Erfüllung von Forderungen* von Kunden und anderen interessierten Parteien". [ISO9000:2000]/§2.1.1
 - Also: Eine Leistung hat „Qualität“ nicht wenn sie so gut wie möglich, sondern wenn sie so gut wie **erforderlich** ist
- **Qualitätssicherung**: Alle geplanten, systematischen Tätigkeiten, die notwendig sind, um angemessenes ***Vertrauen*** zu schaffen, dass ein Produkt oder eine Dienstleistung die gegebenen Qualitätsanforderungen erfüllen wird. [ISO9000:2000]/§2.2.11
 - Dabei ist die Schaffung / Erhaltung des **Kundenvertrauens** das Wichtigste. Fehler können nie restlos beseitigt werden. Aber das Vertrauen auf laufende, prompte Fehlerkontrolle muss da sein

Der Weg zu „QS“ und „QM“ (1)

1989: „So geht's nicht weiter“ – erster Ansatz einer kleinen AG von Mitarbeitern zur Vereinheitlichung und Verbesserung der **Dokumentation**. Ergebnis: Erste Vorlagen („Templates“) für die wichtigsten Dokumententypen.

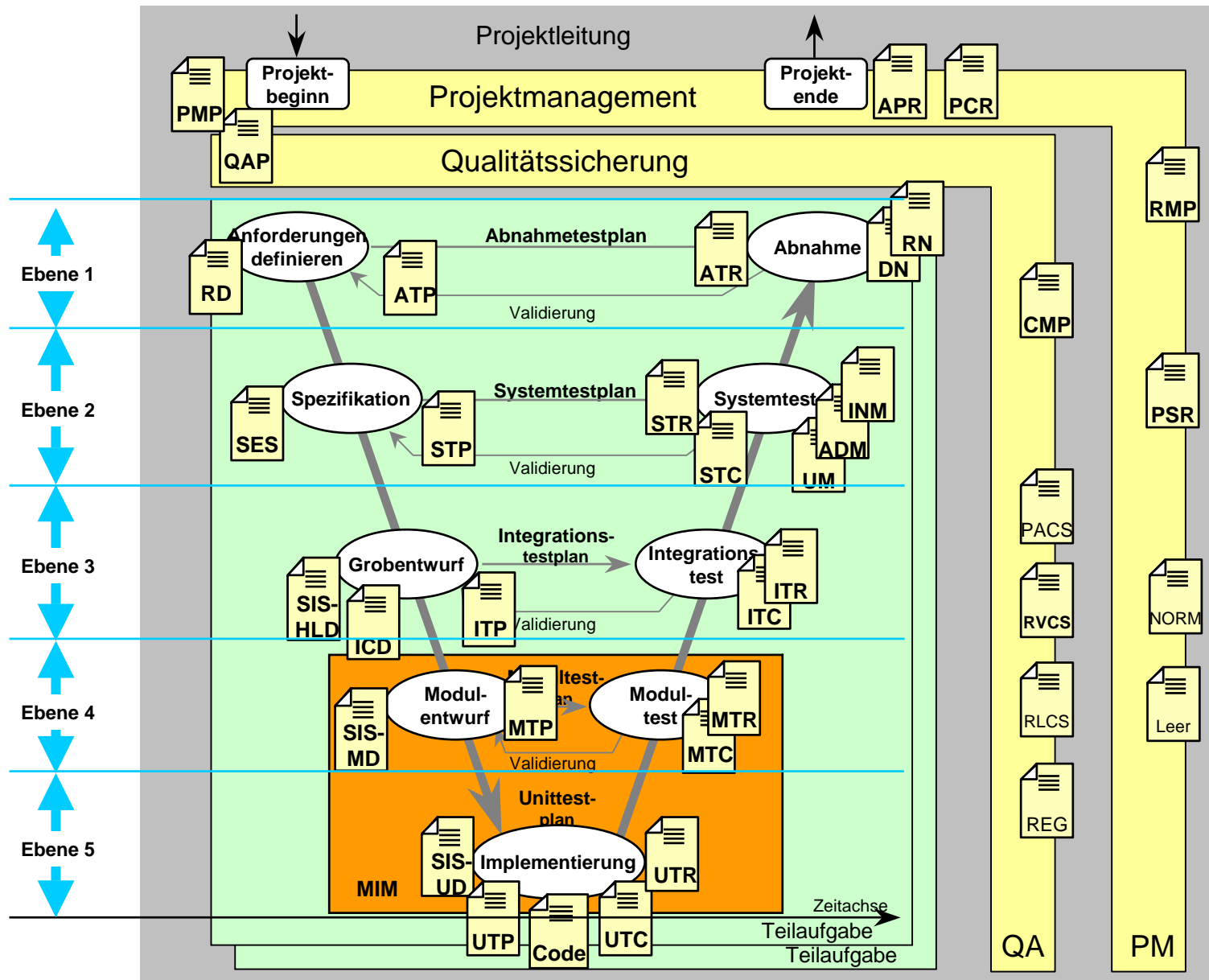
1990: Versuche zur Einführung von Codereviews blieben stecken. Wir merkten, dass statt dessen eine viel grundsätzlichere Reform der SW-Entwicklung nötig war.

1991: Kleine Mitarbeiter-AG entwirft erste SW-Entwicklungs-Prinzipien (nach dem „V-Modell“, angepasst auf die Bedürfnisse unserer Geschäftsstelle).

- Ergebnis: Erster Entwurf eines „QS-Handbuchs“, und als Hilfsmittel: **Dokumentvorlagen** für fast alle internen und externen Zwecke. In unserer GS als „verbindlich“ einführt und auf dem GS-Server für alle Projekte **leicht zugänglich gemacht**.
- Die Bewegung kam also „von unten her“ in Gang.

Softwareentwicklung und Dokumentation

(V-Modell - bei zeitlich begrenzten Auftragsprojekten günstig)



„Elementare QS-Maßnahmen“

Definitionen und Ausführungsanleitungen

Review: Eingehende Prüfung eines "QS-Objekts" (Dokument oder Code) während seiner Bearbeitung durch einen Kollegen mit gleicher fachlicher Kompetenz und Korrektur durch den Autor.

Freigabekontrolle: Kontrollierter Übergang eines "QS-Objekts" von der Bearbeitung zur weiteren Nutzung (nächste Teststufe, Auslieferung usw.).

Projektaudit: Überprüfung des gesamten Produktionsprozesses in einem Projekt durch die jeweils übergeordnete Instanz auf Einhaltung und Angemessenheit der eingesetzten objektbezogenen QS-Maßnahmen mit Schlussfolgerung und verbindlicher Entscheidung zum weiteren Vorgehen für das Projekt anhand einer vorgegebenen Tagesordnung. (1. Audit während der Spezifikation, 2. Audit vor Auslieferung).

GS-Audit: Überprüfung einer Geschäftsstelle durch die Firmenleitung und den QMB auf Einhaltung der im QM-System vorgeschriebenen Regeln für die Umsetzung der Prozesse. Dies erfolgt mindestens einmal pro Jahr anhand einer vorgeschriebenen Tagesordnung, die alle Prozesse umfasst; die Ergebnisse werden in einem Protokoll festgehalten.

Der Weg zu „QS“ und „QM“ (2)

1992: Die Firmenleitung bekommt Wind von den Fortschritten in unserer Geschäftsstelle, will das „QS-Handbuch“ *ad hoc* für alle Geschäftsstellen „verbindlich“ machen. (Es soll ja „nix kosten“!) Wir sind dagegen, bieten aber unsere Kooperation zur Überprüfung und Anpassung auf andere GS.en an unter der Bedingung, dass Arbeitsbudgets für je einen **Qualitätsbeauftragten** jeder daran interessierten GS bewilligt werden. Die Bedingung wird nach ¼ Jahr akzeptiert. „**QSBs**“ werden in den meisten GS.en berufen und erarbeiten unter Leitung eines Firmenchefs (und mir) ein firmenweites QS-Konzept, das i.W. den Inhalt des ersten QS-Handbuchs wiedergibt.

Mai 1993: Von der Firmenleitung QSHB V2.0 und Dokumentenvorlagen in allen GS.en eingeführt, PMP, QAP, Projekt- und GS-Audits nach geg. Standard vorgeschrieben.

Der Weg zu „QS“ und „QM“ (3)

Juni 93: Antrag auf Zertifizierung bei DQS gestellt.

- Dazu war ein „**QM-Leitfaden**“ zu schreiben, der die „Verantwortung der Firmenleitung“, die Etablierung eines firmenweiten **QM-Systems** u. seine Konformität mit der damaligen 1. Version der Norm **ISO 9001** belegt.

November 93: Erstmalige **Zertifizierung** der Firma nach ISO 9001

1994ff Konsolidierung: Jetzt ging die Arbeit erst richtig los: Es waren zu definieren bzw. zu verbessern...

- die ständigen Aufgaben der QSBs (Qualitätssicherungsbeauftragte)
- Projekttypen, auf die das QM-System unterschiedlich anzuwenden war (P1: SW-Entw./Systemintegration, P2: Studien, P3: Beratung, P4: Wartung / System Service)
- die Anwendung von QS auf die neuen Typen P2, P3, P4
- die PMP-, QAP- und PCR-Vorlagen u. d. anderen Templates zu verbessern
- Problem- und Konfigurationsmanagement zu vereinheitlichen
- Projekt- u. GS-Audits und Projektumfragen abzuhalten und auszuwerten, um Erfahrung zu sammeln und Richtwerte zu ermitteln
- Projektindikatoren zu definieren und durchzusetzen

Der Weg zu „QS“ und „QM“ (4)

- Monatsberichte der QSBs „nach oben“; ¼-Jahres-Bericht mit Schlussfolgerungen der Firmenleitung „nach unten“
- der **Vertrieb** war zu integrieren – wesentliche Punkte:
 - Erarbeitung eines **Vertragshandbuchs**
 - Erarbeitung von **Angebots-Vorlagen** für die Projekttypen P1 – P4
 - Einrichtung der **Projektinitialisierung** vor jedem Projektbeginn
 - bei SWE-Projekten: Geregelter **Projektabschluss** bzw. Übergang in die Gewährleistungs- / Wartungsphase - zusammen mit Projekt-, Vertriebsleiter u. Kunde
- QS- /QM-Schulungen (1x jährlich) für Vertriebsleute, Projektleiter und Entwickler
- Kundenzufriedenheit! – Wie zu messen? – Schwieriges Thema!
- Buchhaltung und Finanzwesen zu integrieren
- **Zugang zum QM-System** und dessen Hilfsmitteln auf dem firmeneigenen Intranet implementieren und pflegen

Einige Ergebnisse (1)

Feste Bestandteile der SW-Entwicklungsprojekte

- **Projektinitialisierung** auf Basis des Angebots / Vertrags mit Hilfe einer Checkliste
- **Projekt- und Qualitätsmanagement** (init. PMP, QAP, toolunterstützte Projektverfolgung)
- **V-Modell** incl. zugehörige Dokumenttypen als Richtlinie und Dokumentationshilfe
- **QS-Maßnahmen** der SWE
 - **Elementare QS-Maßnahmen** (Review, Freigaben, Änderungskontrollen, Audits)
 - **Testen** (MT, IT, ST, AT) mit Testplänen, Testspezifikationen, Testreports
 - **Problemmanagement, toolunterstützt** während aller Testaktivitäten
 - **Konfigurationsmanagement, toolunterstützt** während aller Test-, Auslieferungs-, Wartungsaktivitäten
- **Projektabschlussbericht** (PCR) u. Auswertung durch QSB

Einige Ergebnisse (2)

- **Projektfortschritts-Messgrößen** für jede definierte Teilaufgabe, sowie für das gesamte Projekt

$$\text{Indikator_aktuell}(t) = \frac{\text{verbraucher Aufwand bis } t}{\text{geplanter Aufwand bis } t}$$

$$\text{Indikator_P-Ende}(t) = \frac{(\text{verbr. Aufwand bis } t) + (\text{geschätzter Restaufwand})}{\text{geplanter Gesamtaufwand}}$$

$$\text{Fertigstellungsgrad}(t) = \frac{\text{verbraucher Aufwand bis } t}{(\text{verbr. Aufwand bis } t) + (\text{geschätzter Restaufwand})}$$

- Die Anwendung dieser Größen zwingt dazu, Teilaufgaben und ihre Aufwände zu planen
- Bei laufenden Messungen (i.d.Regel wöchentlich), kann man, wenn die Indikatoren über 1 gehen, rechtzeitig gegensteuern

Einige Ergebnisse (3)

- Erfahrungswerte – aus Statistiken über mehrere Jahre gewonnen
- Zu beachten ist, dass die im Folgenden angegebenen Erfahrungswerte nicht „ewig“ gelten, dauernd revidiert werden müssen und nur etwas wert sind, wenn sie wirklich aus Messungen in der **eigenen** Firma oder Abteilung entstanden sind.

Einige Ergebnisse (4)

- Erfahrungswerte für Aufwände der V-Modell-Aktivitäten (Stand: 06/1999)

Aktivität	Durchschn. Zuschlag (MIM = 100%)	Bandbreite	% vom Gesamt-Projektaufwand
RA: Analyse der Anforderungen	12%	5% ... 25%	4%
SES: Spezifikation	30%	15% ... 40%	11%
SIS-HLD: Grobentwurf	25%	10% ... 35%	9%
MIM: Modulentw./Impl./Modultest	100%	-/-	37%
IT: Integrationstest	12%	5% ... 20%	4%
ST: Systemtest	30%	15% ... 40%	11%
ACC: Abnahmetest	28%	15% ... 40%	10%
PM: Laufendes Projektmanagement	18%	10% ... 30%	7%
QA: Laufende Qualitätssicherung	15%	8% ... 20%	6%
Gesamtaufwand (bezogen auf	270%		100%

Einige Ergebnisse (5)

- Erfahrungswerte für Dokumenten-Erstellung (Stand: 06/1999)
(PT = Personentag, S.= DIN-A4 Seite)

Dok.-typ	Klassifizierung der Dokumenttypen	Anzahl erfaßter Dokumente	Mittlere Größe	Mittlere r Aufwand	Mittlere Erstellungsrate
STU	Studien: Studien	13	143 S.	53 PT	2,7 S./PT
PLA	Planung: PMP, QAP, Testpläne, Reports	48	30 S.	4 PT	8,4 S./PT
ES	Ext.Spez.: SES, Richtlinien, Anforderungsdefinition	44	65 S.	29 PT	2,2 S./PT
IS	Int.Spez.: SIS(HLD, MD, UD)	27	180 S.	59 PT	3,0 S./PT
TCS	Testfälle: UTC, MTC, ITC, STC	15	86 S.	19 PT	4,6 S./PT
DEL	Deliveries: API, ADM, Release Notes	24	19 S.	6 PT	3,4 S./PT
UM	Manuals: UM, INM	31	73 S.	14 PT	5,2 S./PT
all	alle Untertypen	202	74 S.	23 PT	3,3 S./PT
					3 - 4 Seiten/PT

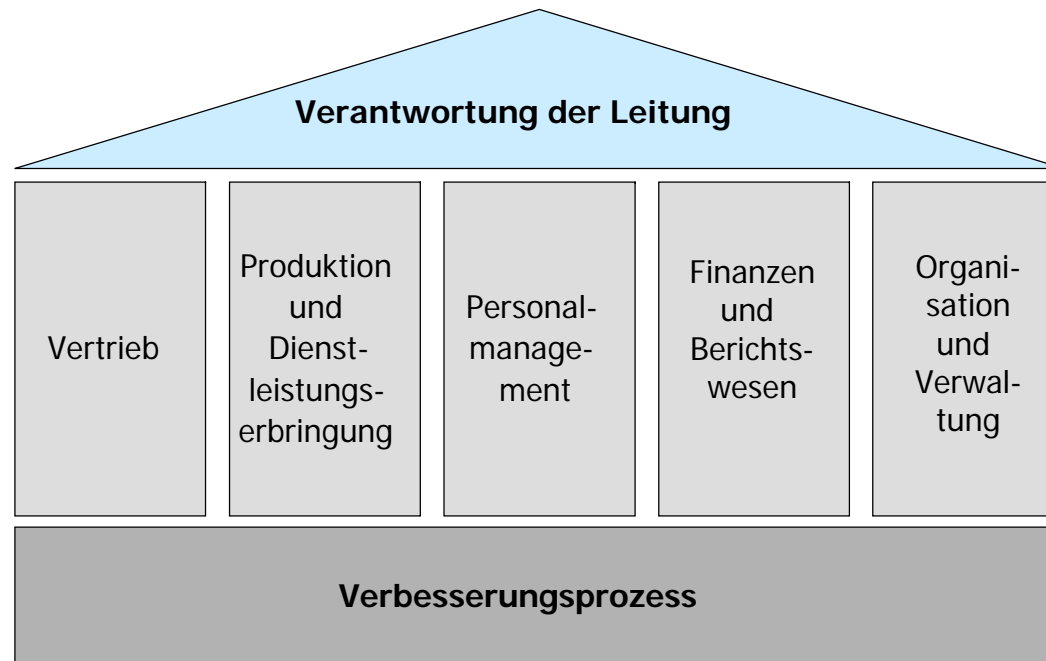
Einige Ergebnisse (6)

- Erfahrungswerte für Code-Erstellung (Stand: 06/1999)
(LoC=lines of code; PT=Personentage)

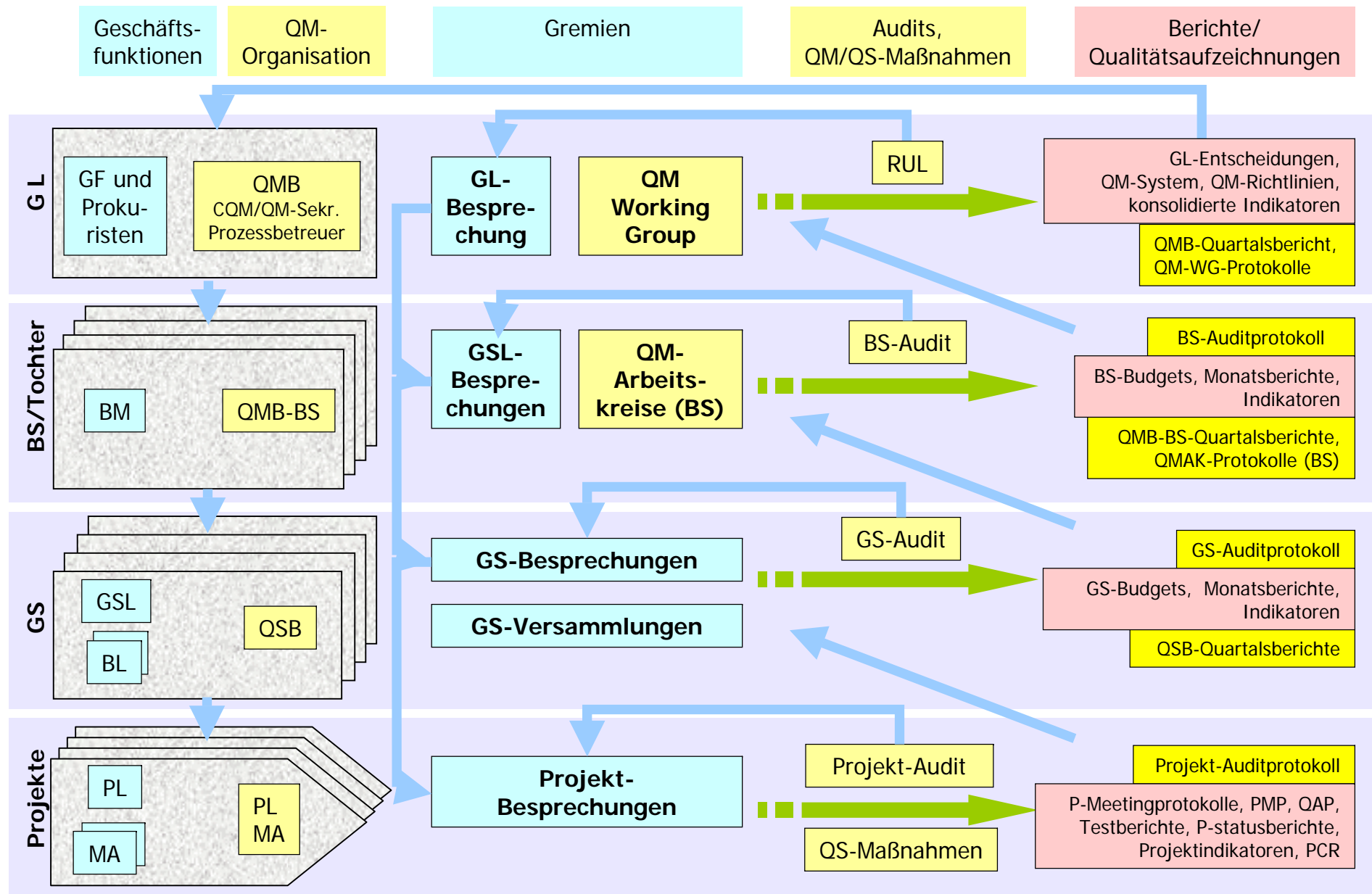
Code-Typ	Klassifizierung der Codetypen	Anzahl erfaßter Objekte	So groß war das Objekt im Mittel	So viele Personen-tage wurden für das Objekt währen der MIM-Aktivitäten aufgewendet	So viele Personen-tage wurden für das Objekt während der gesamten Projekt-laufzeit aufgewendet	So viele Lines of Code pro Tag wurden am Objekt während der MIM-Aktivitäten modifiziert	So viele Lines of Code pro Tag wurden am Objekt während der gesamten Projektlaufzeit modifiziert
NEU	Aufgabe neu, SW fast neu	16	55.929 LoC	302 PT	751 PT	185 LoC/PT	74 LoC/PT
						180 - 220 Lo c/PT	60 - 90 Lo c/PT
HNEU	Aufgabe aus früherem Projekt bekannt, SW stark überarbeitet, z.T. neu	12	101.099 LoC	244 PT	575 PT	414 LoC/PT	176 LoC/PT
HALT	Aufgabe aus früherem Projekt bekannt, SW erweitert	5	151.777 LoC	220 PT	557 PT	689 LoC/PT	272 LoC/PT
ALT	Aufgabe alt, SW leicht angepaßt	7	70.823 LoC	165 PT	478 PT	430 LoC/PT	148 LoC/PT
all	alle Untertypen	40	84.068 LoC	251 PT	626 PT	336 LoC/PT	134 LoC/PT

Stand bei D... 2000 - 2002

Ausgehend von den Initiativen in der SW-Entwicklung wurde das QM-System schrittweise auf alle Geschäftsprozesse der Firma ausgedehnt und Konformität zu ISO9001:2000 belegt



Stand bei D... 2002 - Informationsfluss



Stand bei D... 2002 - Intranet als zentrales Kommunikationstool für QM

- Implementierung des QM-Systems auf das firmeninterne „Intranet“.
- Alle Informationen, Hilfsmittel, Vorlagen sowie einige Programm-Tools zur Qualitätssicherung und zum Qualitätsmanagement konnten nun in elektronischer Form von allen Arbeitsplätzen aus in allen Geschäftsstellen aus dem Firmeninternen „Intranet“ entnommen werden.
- **Schlussbemerkung:** Wie sich das QM-System der Firma D... danach weiterentwickelt hat, weiß ich nicht. Ich ging 2003 in Rente. Die Firma wurde danach stark umstrukturiert und litt starkt unter dem wirtschaftlichen Einbruch 2002/2003. Bei so einer Flaute pflegt bei kleineren bis mittelgroßen Betrieben (wie D... einer war) beim QM-System als erstes gespart zu werden.