

Klasse statt Masse

Requirements-Engineering auf dem Prüfstand

Dipl.-Ing. Johannes Bergsmann
Gerichtlich beeideter und zertifizierter Sachverständiger für Informatik



- Requirements-Engineering
 - Abgrenzung
 - Spezifikation von guten Anforderungen
 - Verifikation von Anforderungen
 - Validation von Anforderungen
 - Wie viel Anforderungsspezifikation benötigt man?
 - Beispiele aus öffentlichen Ausschreibungen

- Requirements-Review
 - Motivation, Arten
 - Review-Checklisten
 - Einordnung

- Statements zu Requirements-Engineering
 - RE auch für Change-Requests
 - Grundphilosophie und Erfolgsfaktoren



- Requirements-Engineering:
 - Die Entwicklung von Anforderungen.
- Requirements:
 - Anforderungen [IEEE 610.12-1990] :
 - (1) A **condition or capability needed by a user** to solve a problem or achieve an objective.
 - (2) A condition or capability that must be met or possessed by a product or product component **to satisfy a contract, standard, specification**, or other formally imposed documents.
 - (3) A documented representation of a condition or capability as in (1) or (2).
 - Pragmatisch: „**WAS** soll das spezifizierte System leisten?“



- Erfüllen die Ziele des Vorhabens
- Sind vollständig / umfassend (es fehlt nichts Wichtiges)
- Aufwand vorab relativ klar eingrenzbar
- Einhalten der Planungen (Zeit, Kosten)
- Transparenz und Vergleichbarkeit der Leistungen
- Sind klare rechtliche Vertragsgrundlagen (Gewährleistung, ...)
- Sind prüfbar (Die Abnahme sollte klar durchgeführt oder abgewiesen werden können!)



- **Sind notwendig!**
Wer will schon etwas realisieren, das eigentlich nicht notwendig ist?
- **Es ist klar, warum die Anforderung existiert**
Ziele und Hintergründe sind klar → zielorientierte, effiziente Arbeit
- **Zugrundeliegende Annahmen/Abhängigkeiten sind klar**
Dadurch werden Fehlinterpretationen durch fehlenden Kontext vermieden
- **Werden verstanden!**
Sowohl vom AN als auch vom AG. Alles andere führt nur zu unangenehmen Diskussionen und Reibungsverlusten!



- Sind untereinander konsistent
Keine Überschneidungen und Widersprüche
- Sind identifizierbar und (bidirektional) nachverfolgbar
- Sind klar, kurz und prägnant formuliert
Keine Mega-Absätze, kein unnötiger Fülltext, keine Weichmacher!
- Sind aktiv und positiv formuliert
Vermeiden von ‚nicht‘, ‚niemals‘, ... Das ist oft schwer zu prüfen!
- Gehören genau in eine der Kategorien ‚funktional‘, ‚nicht funktional‘ oder ‚Rahmenbedingung‘
In der Formulierung einen Mix aus den Kategorien vermeiden.
- Jede Anforderung ist in einer nachfolgenden Planung berücksichtigt
- Für jede Anforderung ist ein entsprechender Test (Verifikation) formuliert
-



- Spezifikation in natürlicher Sprache
 - sehr weit verbreitet vor allem mit RE-Tools
 - gut gemeinsam mit Masken, Diagrammen, Prozessdarstellungen, Tabellen, ...
 - + leicht zu schreiben
 - bei ‚reiner‘ Anwendung: unübersichtlich, fehlerträchtig

- Diagramme, Masken, Bilder, Tabellen, Prozesse, ...
 - oft nur eingeschränkte Verwendung oder teilweise auch gar nicht
 - + leicht zu lesen und zu verstehen, übersichtlich (ein Bild sagt mehr als 1000 Worte)
 - + Gute Kommunikationsbasis mit dem Auftraggeber
 - Erstellung oft relativ aufwändig

Angebotsstellung

Allgemein:

- Die Angebotsstellung erfolgt grundsätzlich im SalesManager.
- Ausnahmen sind Ausschreibungen, die stringente Formvorschriften enthalten, die nicht durch den SalesManager erfüllt werden können bzw. Unterlagen zum Ausfüllen enthalten. Ein 'Schattenangebot' im SalesManager ist jedoch immer notwendig.
- Die Angebotsstellung erfolgt nur mehr für den Kunden und ggf. für die lokale Ansicht durchgelassen werden. Die Pläne für BY werden in BY ausgedruckt.
- Pläne und Angebote werden ausschließlich vor Ort ausgedruckt.
- Wenn Pläne und Angebote ausschließlich vor Ort ausgedruckt werden, ist ein erhöhtes Druckaufkommen für die lokalen Anbieter in Vorlesung zu erwarten, die in eine höhere Druckleistung überleitet.
- Der SalesManager enthält umfangreiche Parametrisierungsmöglichkeiten zum Druck von Dokumenten (Schwierigkeit von Positionen, Ausführungsdaten, ...) die vom Anwender auszuwählen sind.
- Dazu ist eine umfassende Schulung mit Berücksichtigung aller Funktionsfelder zur optimalen Umsetzung vorzuziehen.

TA-Anfragen:

- Differenzielle Ziele bei der technischen Auftragsbearbeitung sind:
 - Verkürzung der Reaktionszeit bei Anfragen
 - Vervielfachung der Angebotszahl (70 bis 15.000)
- Es muß festgelegt werden, ob technische Anfragen ohne TA-Abklärung beantwortet werden dürfen (z.B. TA vor OR). Voraussetzung ist die klare Definition der hergebrachten Problemstellungen und ausreichende Schulungen.

Angebotsstellung:

- Doppelgleichheiten vermeiden (z.B. SalesManager - Workflow)
- Abklärung im Detailprogramm beim Angebotsdruck so weit möglich sein.
- Angebote sollen auch in der jeweiligen Landesbeziehung und Landessprache erstellbar sein.
- Organisationsstruktur berücksichtigen.

Angebotsbearbeitung mit Textverarbeitungsprogrammen:

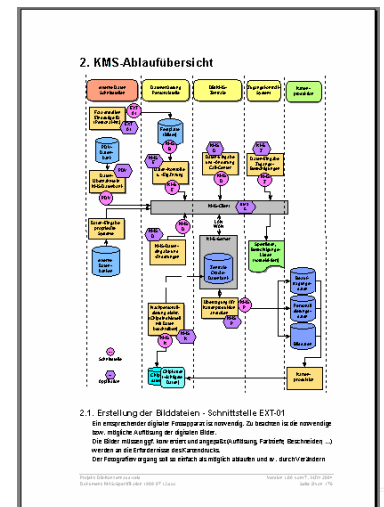
- Textverarbeitungsprogramme dürfen nur allgemeine Zusatztexte und Anmerkungen oder Platzhalterstellungen eingetippt und gespeichert werden.
- Die kostenmäßige Übereinstimmung zwischen SalesManager und Word ist auf jeden Fall sicherzustellen.
- SalesManager müssen dabei immer alle Positionen vollständig erfüllt sein und dürfen auch nur dort geändert oder gelöscht werden!

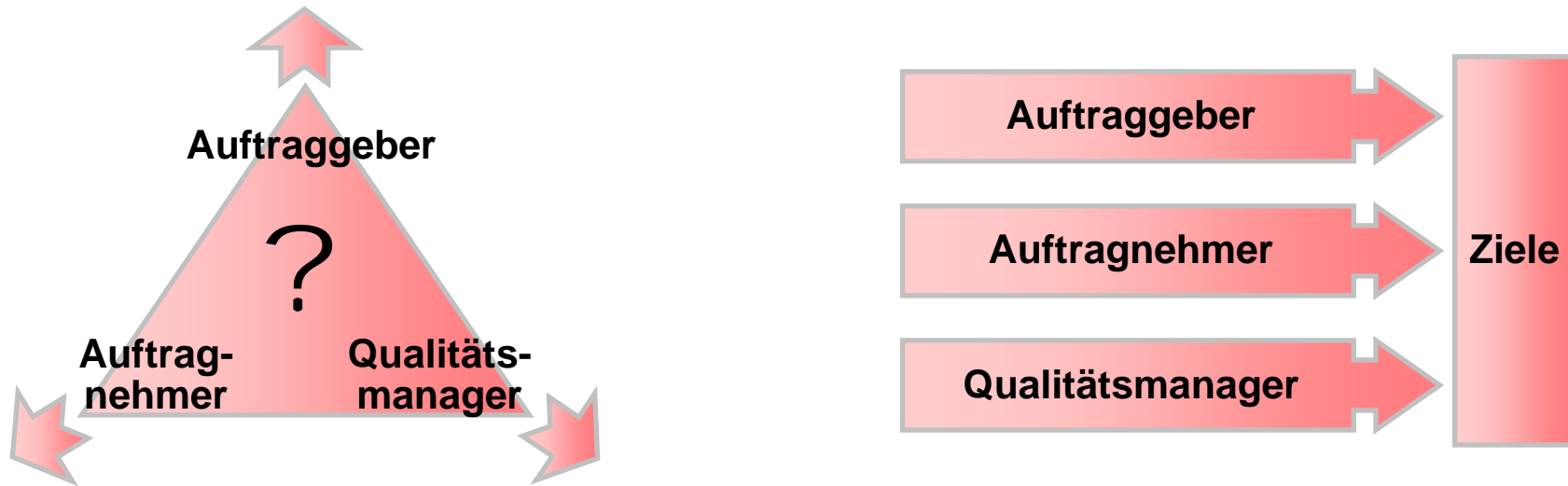
Aktualisieren von Angeboten:

Der Verkäufer und Sachbearbeiter haben dafür zu sorgen, daß die Angebote im Inhalt und Status immer aktuell gehalten werden. Änderungen im Status von Textverarbeitungsprogrammen sind auch im SalesManager zu übernehmen. Ein Brief über die Statusänderung an den Kunden ist nicht ausreichend.

Symbol-Erklärungen

- ... Anforderungen, Komprobleme - allgemein
- ... Anforderungen, Komprobleme - Software
- ... Anforderungen, Komprobleme - Hardware
- ... Verknüpfte, Übergangsknoten
- ... Aktivität, Prozessschritt
- ... Eigenschaft, Checkpunkt





- Es gibt teilweise Widersprüche zwischen den Sichten:
 - Vor allem bezüglich Kosten und Zeit
- Gute Anforderungen sind meist für alle Beteiligten von Vorteil:
 - Auftraggeber: Weiß, was er um den vereinbarten Preis bekommt.
 - Auftragnehmer: Produziert / liefert (meist) das, was vereinbart ist.
 - Qualitätsmanager: Kann (leichter) nachvollziehen und prüfen.



- **Verifikation: Haben wir es richtig gemacht?
(So wie es spezifiziert war!)**
- Systematischer, formaler Prozess
- Primär im Aufgabenbereich des Auftragnehmers
- Oft auch White-Box-Sicht notwendig,
um gute Test-Abdeckung zu erreichen
- Ev. Verifikations-Nachweis für Auftraggeber
(Absicherung gegen Haftung aus Fahrlässigkeit!)
- Stichprobe durch AG im Rahmen der Abnahme
- Nur sinnvoll möglich, wenn eine entsprechende Spezifikation
existiert (oft wird im Rahmen der Verifikation ‚nachspezifiziert‘!)



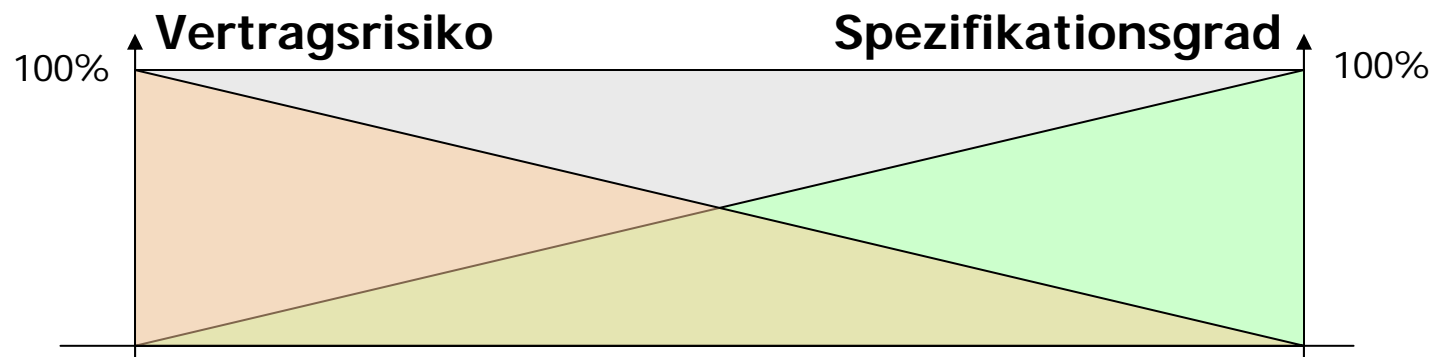
- **Validation: Haben wir das Richtige gemacht?
(So wie es der Auftraggeber eigentlich benötigt!)**
- Kein formaler Prozess → überwiegend Kommunikation!
- Primär Sache des Auftraggebers!
(Nur der Auftraggeber kann sagen, was er braucht!)
- Wenn vorab keine Spezifikation erstellt wurde, ist das ein
,Glückspiel‘ für den Auftragnehmer und auch AG !
- Wird meist zu spät durchgeführt:
Unbedingt auch im Rahmen der Spezifikationserstellung
erforderlich (nicht erst in der Abnahme!)



- So wenig wie möglich! (Effizienz und Überblickbarkeit)



- So viel wie notwendig! (aus vertraglicher Sicht)

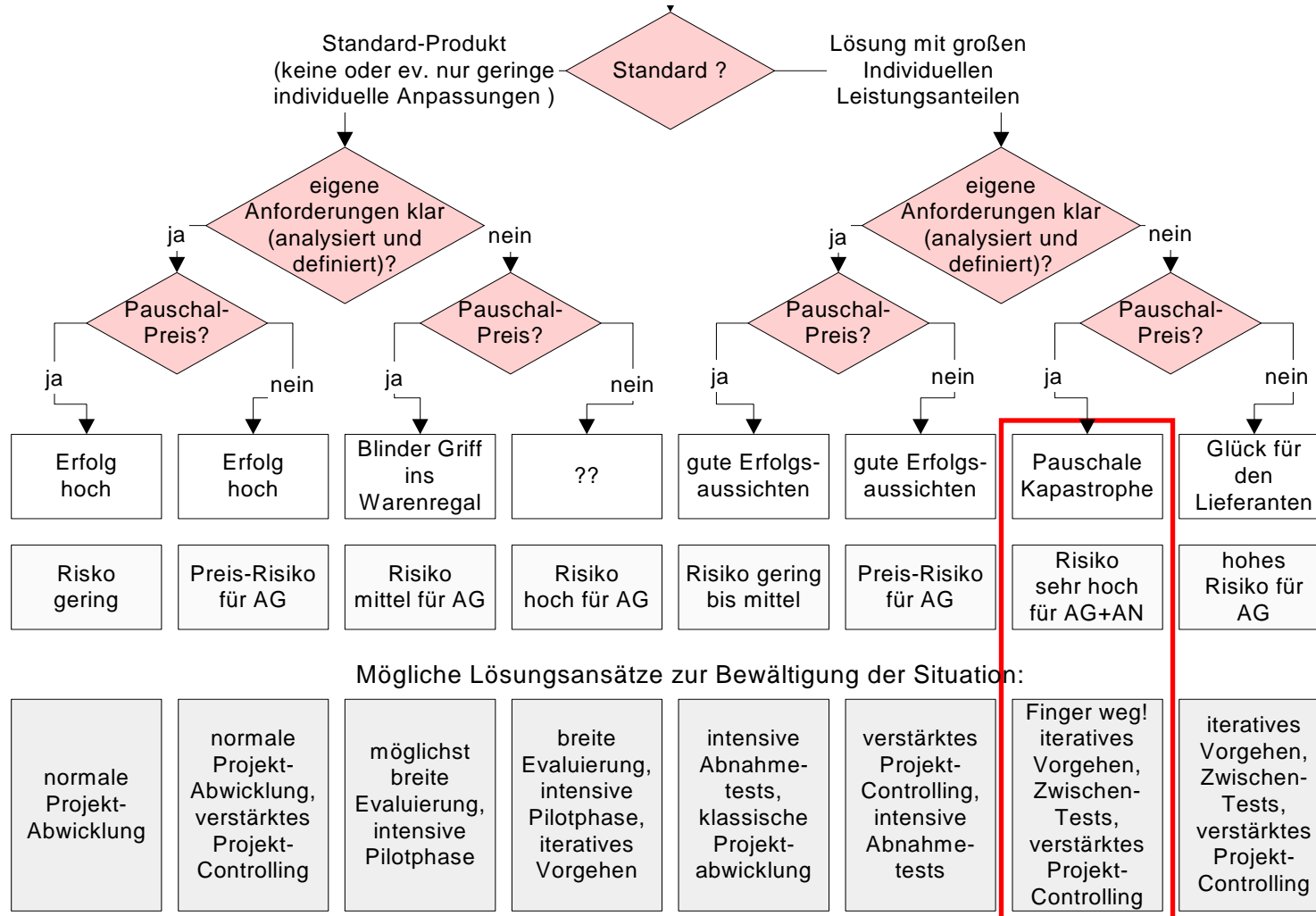


Generell gilt:

Besser weniger Requirements und
diese dafür klar spezifiziert
als sehr viele ungenaue Requirements,
bei denen man dann nicht mehr weiß,
was eigentlich gefordert war / ist !

Bei (unseren) Requirements-Reviews werden alle Anforderungen
aus der Spezifikation gestrichen, die nicht klar spezifiziert sind
und ein großes Risiko für den Auftraggeber darstellen!





- **Forschungsprojekt, Projekte „nach Aufwand“**
 - grobe Idee / Vorstellungen / Ziele vorhanden
 - ‚Agile‘ Methoden möglich und sinnvoll
 - Spezifikation und Produkt wird vom Auftragnehmer iterativ mit dem Auftraggeber erstellt
 - Methodisches Vorgehen ist gegeben (vor allem bezüglich PM)
 - Das Ergebnis ist zwar nicht genau bekannt, entsteht jedoch kontrolliert.

- **Fixpreis-Projekt**
 - Klare Spezifikation vor Beginn **der Beauftragung** notwendig
 - Anforderungs-Spezifikation muss **durch den Auftraggeber** (ev. durch Unterstützung externer oder interner IT-Berater) erstellt werden
 - Spezifikation muss so klar und detailliert sein, damit Fix-Preis und die dafür zu liefernde Leistung in einem eindeutig Verhältnis zueinander stehen.
 - Jede Änderung nach der Beauftragung kostet Zeit und meist auch Geld!
 - Bei unklaren Spezifikationen zahlt meist der Auftraggeber drauf!

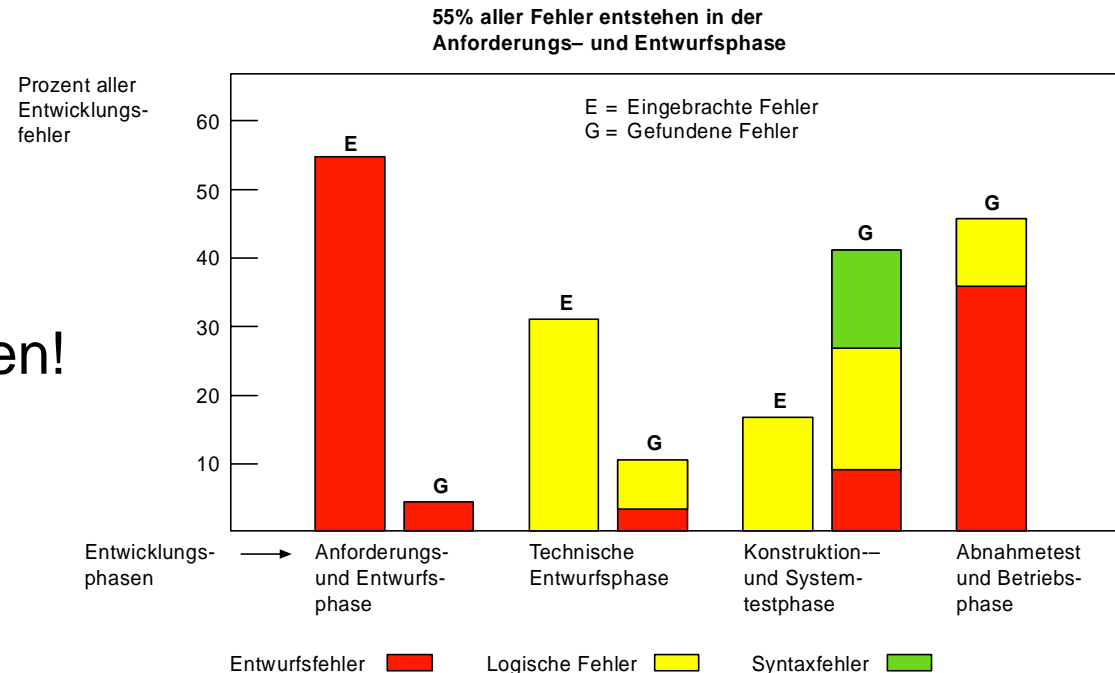


Einige Zitate aus Spezifikationen und Ausschreibungen:

- ... soll eine hohe Performance aufweisen und Redundanzen vermeiden ...
- ... Ziel ist eine benutzerfreundliche Handhabung von ...
- ... die sichere Abspeicherung und Archivierung der Daten soll gewährleistet werden ...
- ... das System soll absturzsicher ausgeführt werden ...
- ... frei erstellbare Routinen für Massendatenänderungen ...
- ... Das Vorhandensein einer frei konfigurierbaren ASCII-Schnittstelle ist ebenfalls Bestandteil des anzubietenden Systems.
- ... Alle führungsrelevanten Daten und Auswertungen sind an das übergeordnete MIS in frei definierbarer Form über eine standardisierte Schnittstelle zu übergeben.
...
■



- Kosten für Fehlersuche und Fehlerbehebung innerhalb der Entwicklung betragen ca. 30-50% der Gesamtkosten
- > 50 % der Fehler entstehen in der Spezifikation!
- Überwiegender Anteil wird erst zur Abnahme bzw. im Betrieb gefunden!
- Fehlervermeidung in der Spezifikations-Phase ist am effektivsten!



Quelle: Balzert

■ Review-Arten

- **Kommentar-Review:** Weitergabe der Ergebnisse schriftlich (Review ohne persönliches Meeting)
- **Peer-Review** (nur 1 Reviewer)
- **Walk-Through** (Moderator führt durch das Review-Objekt)
- **Inspektion** (formaler als Walk-Through)

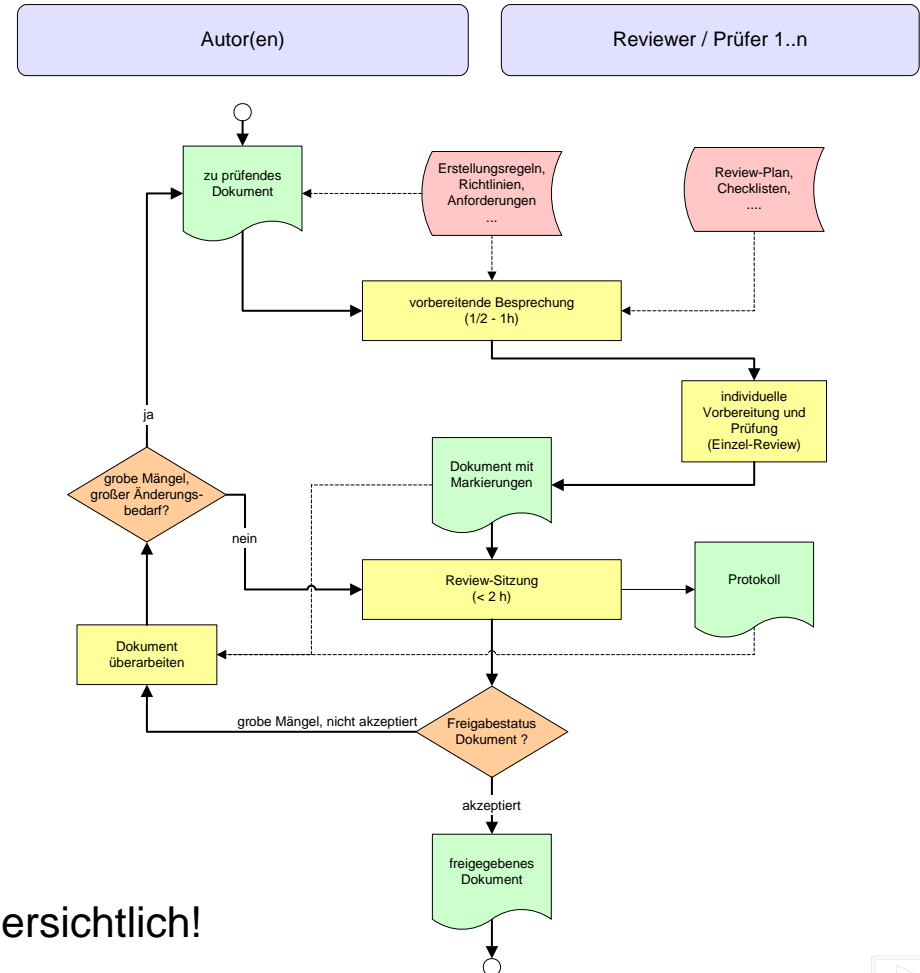
■ Lese-Techniken für Reviews

- Ad-Hoc Vorgehensweise
- Checklisten-basiertes Vorgehen
- Lesen durch schrittweise Abstraktion
- Kontrollflussorientiertes Lesen
- Szenarienbasierte Vorgehensweise



- Vorbereitung optional mit Vorbesprechung
- Review-Sitzung
- Mängel/Änderungsbedarf an Autor
- Überarbeitung
- Nachreview oder erneut kompletter Durchlauf
- Dokumentfreigabe

Details sind im White-Paper auf der Web-Site ersichtlich!



- Relativ kostengünstige und einfache Technik
- Arten:
 - Stakeholder/Provider-Checkliste
 - Q./Req.-Manager-Checkliste
- Bereiche, die in Checklisten enthalten sein sollen:
 - Qualitätsanforderungen (Korrektheit, Eindeutigkeit, Vollständigkeit, etc.)
 - Guidelines zur Erstellung von Dokumenten
 - Erfahrungen von Personen bzgl. Domänen, Produkt, etc.
 - Erfahrungen über Fehler, die in anderen Inspektionen entdeckt wurden
- Anforderungen an den Reviewer nicht unterschätzen!
(Abstraktionsvermögen, Denken in Zusammenhängen,
Fachwissen, Fehler-‘Gespür‘, ...)



Requirements-Review

Basis-Review durch Requirements-Provider

- Ausschnitt aus Requirements-Provider-Review-Protokoll:
- Von jedem Provider / Stakeholder auszufüllen
- Basis für folgende Qualitätsprüfungen von Requirements:
 - Adäquatheit
 - Vollständigkeit
 - Verständlichkeit
 - Zielabdeckung
 - Prüfbarkeit
- Sehr gut zur Bewusstseinsbildung bei den Stakeholdern geeignet

- Die von mir definierten Anforderungen sind **vollständig** und decken meine Projekt-Ziele ab
- Um meine Projektziele zu erfüllen, sollten noch folgende Anforderungen hinzugefügt werden:

- Ich verstehe die Bedeutung ALLER geprüften Anforderungen
- Ich verstehe die **Bedeutung** der folgenden geprüften Anforderungen NICHT:

- ALLE von mir geprüften Anforderungen sind für dieses Projekt in der in der Anforderungsspezifikation definierten Form **notwendig**
- Ich benötige die folgenden von mir geprüften Anforderungen NICHT:

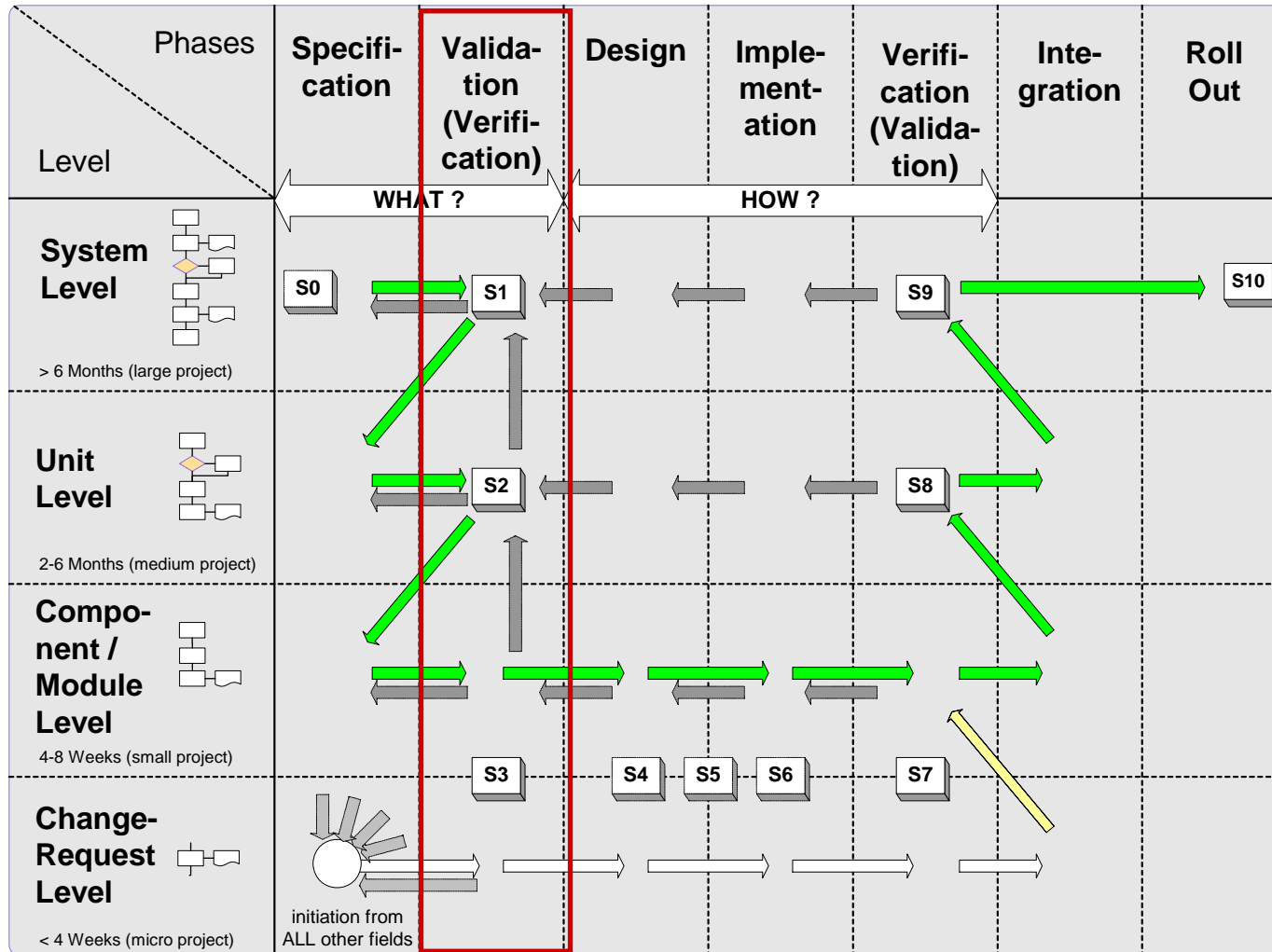
- Folgende Anforderungen sollten **geändert** werden:

Reg.-ID	beantragte Änderung	Begründung für Änderung	Anmerkungen

- Für alle von mir definierten / gelieferten Anforderungen sind die **Abnahmekriterien** klar definiert und mir ist bekannt, wie die ordnungsgemäße Umsetzung dieser Requirements im Rahmen der Abnahme überprüft wird.
- Mir ist nicht bekannt, wie der Abnahmetest für die folgenden der von mir definierten / gelieferten Anforderungen erfolgen soll::

- QM-Review-Protokoll: Von der QM oder dem Req.-Manager auszufüllen
- Basis für folgende Qualitätsprüfungen von Requirements:
 - Konsistenz
 - Identifizierbarkeit, Traceability
 - Klarheit, Detailliertheit
 - Implementierbarkeit
 - Testbarkeit
 - ...
- Unbedingt notwendig nach Fertigstellung der Spezifikation und durchgeführtem Provider-Review um die **formale Qualität des Dokuments** sicherzustellen.
- Aufbau:
 - Allgemeine Checkliste für das Dokument bzw. Zusammenhänge
 - Checkliste für jedes einzelne Requirement
(Tabellenform: Zeile = Requirement, Spalte: geprüfte Eigenschaft)





- JA !
- Auch Change-Requests (CR's) sind ‚kleine Projekte‘
- Daher sind auch die entsprechenden Methoden für CR's anzuwenden:
 - Planen
 - Auswirkungen und Risiko analysieren!
 - Spezifizieren und Spezifikation validieren
 - Umsetzen und Umsetzung verifizieren (testen)
 - Einführen / Ausrollen
- Umfang abhängig von der Art und Größe des CR's (kleine Änderungen ev. nur wenige Worte oder Zeilen; große Änderungen ev. viele Seiten oder gar eigene Req.-Spec.)



Leitsätze für eine erfolgreiche Projektabwicklung:

- You cannot manage it, if you cannot control it!
- You cannot control it, if you cannot measure it!
- And you cannot determine what to measure, if you do not have objectives!

Requirements-Management ist NICHT sinnvoll möglich, ohne klare Ziele und ‚messbare‘ (testbare) Requirements! Alles andere ist ‚Navigieren ohne Landkarte‘.

- Problembewusstsein bei den Verantwortlichen und Autoren (bezüglich Wichtigkeit der Spezifikationsphase)
- Gut strukturierte und abgestimmte Spezifikationen
- Methodisches Erarbeiten der Requirements (z.B. Use-Cases, Mind-Maps, Rapid-Prototyping, ...)
- Unterstützung durch Mitarbeiter mit guten analytischen **und** kommunikativen Qualifikationen (nicht die Anwender alleine spezifizieren lassen!)
- Keine Freigabe von Spezifikation oder Änderungen ohne Prüfung/Review durch die Projekt-Stakeholder

Gutes Requirements-Engineering ist einer der wichtigsten Faktoren des konstruktiven QM und erfolgreicher Projekte!

Zum Thema Fix-Preis-Projekte in der Software-Entwicklung:

- In keiner anderen Ingenieurdisziplin werden Produkte **für Endkunden** so erstellt wie in der Software-Entwicklung!
- Kein Entscheider in einem Unternehmen würde bei anderen Themen (z.B. Beschaffung/Bau eines neuen Firmengebäudes, Konstruktion einer angefertigten Maschine, ...) so vorgehen wie bei der Software-Beschaffung:
„Wir wissen zwar noch nicht, was wir genau brauchen.
Hauptsache jedoch wir zahlen dafür einen Fixpreis!“
- **Es bedarf noch eines massiven Umdenkprozesses in der IT:**
Dass nämlich auch Software-Engineering an sich und jede Änderung in diesem Prozess Zeit benötigt und Geld kostet und daher geplant und gemanagt werden muss wie jedes andere von den Kosten und der Zeit vergleichbare Investitionsvorhaben!



Warum haben wir eigentlich nie Zeit,
die Sache richtig zu machen,
aber immer Zeit,
sie nochmal zu machen?

Weinberg



Software Quality Lab

Fliederstraße 8
A-4222 Langenstein / Linz

www.software-quality-lab.at

