



Systemdenken und Gestaltungsmethodik

Requirements Analysis & Management

Prof. Dr.-Ing. Stefan Brunthaler
TFH Wildau 2006ff
Master Telematik

Literatur-Empfehlungen

- Ebert, Christof: Systematisches Requirements Management
dpunkt Verlag 2005
ISBN 3-89864-336-0
- Diverse IEEE und VDI Standards, siehe nachfolgende Folien.

Was sind Requirements?

- Anforderungen beschreiben, was das Endprodukt einer Systementwicklung leisten soll
- Verschiedene Aspekte:
 - Anwendersicht
 - Entwicklersicht
 - Systemsicht

Worauf kommt es an?

- Alle Beteiligten („2 audiences“) müssen die Anforderungen verstehen können
- Die Anforderungen müssen bestimmten Kriterien genügen (nächste Folie)
- Die permanente Anpassung von Anforderungen ist unvermeidlich und muss machbar und genau geregelt sein

Anforderungen sollen sein...

- Vollständig,
- korrekt,
- konsistent,
- testbar,
- verständlich,
- notwendig,
- eindeutig,
- umsetzbar (???)
- lösungsneutral.



Weitere Eigenschaften (IEEE1233)

- *Unique* (im Sinne von „jede Anforderung nur einmal“)
- *Normalized* (überschneidungsfrei)
- *Linked set* (Abhängigkeiten und Bezüge kennzeichnen)
- *Bounded* (eingegrenzt, endlich)
- *Modifiable* (mit endlichem Aufwand zu ändern)
- *Configurable* (Versionspflege möglich)
- *Granular* (einheitliches Detaillierungs-Level)

Schlechte Beispiele

- Die Antwortzeit soll in der Regel unter 1s liegen.
- Zu einem Produkt:
 - Die Software soll einfach zu bedienen sein.
 - In der 3. Maske soll das 2. Feld grün sein.
- Der Lagerort soll im Teilestamm gespeichert werden.
- Die Zahlungsbelege sollen nachträglich geändert werden können, um Steuern zu vermeiden.
- Für die Speicherung soll ein Oracle-System verwendet werden.
- Der Stand der Technik soll erreicht werden.

Lasten/Pflichtenheft

- Das Lastenheft enthält die Anforderungen, also **was** realisiert werden soll, und die Randbedingungen dazu.
- Das Pflichtenheft ist nach DIN 69901 die *ausführliche Beschreibung der Leistungen, die erforderlich sind oder gefordert werden, damit die Ziele eines Projektes erreicht werden.*

Standards zu SRS

- SRS: System Requirements Specification
- Standards dazu definieren:
 - IEEE (Elektroingenieur-Verein in USA)
 - VDI (Verein Deutscher Ingenieure)
 - DIN (Deutsches Institut für Normung)
 - ISO (International Standardisation Org.)
- Nur teilweise in der Bibliothek zu haben!

Sinnvolle Standards

- VDI/VDE **3694**: Lasten/Pflichtenheft für den Einsatz von Automatisierungssystemen (letzte Version von 1991)
- VDI **2519** Bl. 1: Vorgehensweise bei der Erstellung von Lasten/Pflichtenheften
- IEEE **830**: Recommended Practice for **Software** Requirements Specifications
- IEEE **1362**: Guide for IT-System Definition
- IEEE **1220**: Application and Management of the Systems Engineering Process
- IEEE **1233**: Guide for Developing of **System** Requirements Specifications
- ISO/IEC **15288**: System Life Cycle Process
- ISO/IEC/IEEE **12207**: Software Lifecycle Process

VDI/VDE 3694

- Definition Lastenheft:
*Zusammenstellung aller [quantifizier- und prüf-
baren] **Anforderungen des Auftraggebers**
hinsichtlich Liefer- und Leistungsumfang.*
- Definition Pflichtenheft:
***Beschreibung der Realisierung aller An-
forderungen des Lastenheftes** [durch den
Auftragnehmer, geprüft auf Widerspruchs-
freiheit und Realisierbarkeit].*

Wer was wann?

- Das **Lastenheft** erstellt der Auftraggeber, ggf. mit externer Hilfe, vor der Auftragsvergabe.
- Auf dem Lastenheft basierend wird i.d.R. angeboten und beauftragt.
- Das **Pflichtenheft** erstellt der Auftragnehmer unter Mitwirkung des Auftraggebers, der das Pflichtenheft am Ende abnehmen muss.

Gliederung Lastenheft VDI3694

- Einführung in das Projekt
- Beschreibung der Ausgangssituation (Ist-Zustand)
- Aufgabenstellung (Soll-Zustand)
- Schnittstellen
- Anforderungen an die Systemtechnik
- Anforderungen für die Inbetriebnahme und den Einsatz (Nutzung)
- Anforderungen an die Qualität
- Anforderungen an die Projektabwicklung

Einführung in das Projekt

- **Veranlassung:** Warum dieses Projekt?
- **Zielsetzung:** Was wird angestrebt?
- **Projekt/Nutzerumfeld:** Wer ist der Auftraggeber, welche technischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Zusammenhänge gibt es?
- Wesentliche **Aufgaben** des Produktes
- **Eckdaten** für das Projekt: Termine, Personal, Kostenrahmen.

Ist-Zustand (1)

- Technischer Prozess bzw. Geschäftsmodell des Auftraggebers
- Vorhandenes (Automatisierungs-) System: Geräte, Software, Nutzung
- Organisations-Beschreibung der relevanten Bereiche beim Auftraggeber
(Fortsetzung auf nachfolgender Folie)

Ist-Zustand (2)

- Organisation umfasst:
 - Aufbau-Organisation, Struktur
 - Ablauforganisation, Prozesse
 - Arbeitsanweisungen
 - Berichtswesen
- Mengen-Gerüst (Ist-Zustand)

Aufgabenstellung

- Kurzbeschreibung
- **Anforderungen / Requirements in strukturierter, gewichteter und später referenzierbarer Form**
- Ablauf/Nutzungs-Szenarien („Use Cases“)
- Datenmodell (soweit vorgegeben)
- Mengengerüst (Soll-Zustand)

Anforderungen

- Welche Merkmale gehören zu einer Anforderung:
 - Beschreibung (positive Formulierung)
 - Identifikation/Referenz
 - Gewichtung grob (muss / sollte / kann / ...)
 - Quantifizierung
 - Nachweis/Meß-Möglichkeit
 - Kategorie
 - ... ??? ...

Anforderungen kategorisieren

- Funktionale Anforderungen
- Leistungs- (Performance-) Anforderungen
- Zuverlässigkeits-Anforderungen
- Qualitative Anforderungen
- Systemtechnische und physikalische Anford.
- Wechselwirkung mit der Umgebung
- Anforderungen an Dokumentation
- Organisatorische, logistische, personelle Anf.

Szenarien, Cases

- Zu einzelnen Anforderungen oder zu Anforderungs-“Komplexen“ allgemeinverständliche Beschreibungen verfassen, wie sie sich auswirken sollen
- Auch die Spezialfälle wie Störungen oder Benutzer-Fehler berücksichtigen

Datenmodell, Mengengerüst

- Datenbestände, Datenstrukturen
- Speicherbedarf, Bandbreiten
- Sicherheitsaspekte

Zukunftsaspekte

- Wie sehen mögliche zukünftige Erweiterungs-Stufen aus?
- Welche Reserven (Performance, Speicherplatz, Schnittstellen) soll das System haben?
- Wie erweiterbar soll das System sein?



Schnittstellen

- User-Interface,
- Datenaustausch mit anderen Systemen,
- Prozess- und Steuerungs-Daten.

Systemtechnik

- VDI/VDE 3694 klingt hier altmodisch:
 - Datenverarbeitung,
 - Datenhaltung,
 - Software,
 - Hardware / Hardwareumgebung,
 - Technische Merkmale Gesamtsystem.
- An konkretes System anpassen!

Inbetriebnahme und Einsatz

- Dokumentations-Vorgaben
- Montage bzw. Aufbau / Installation
- Inbetriebnahme
- Probebetrieb, Abnahmen
- Schulungen
- Betriebsablauf
- Instandhaltung und Software-Pflege

Qualität

- Software-Qualität:
 - Merkmale,
 - Sicherung,
 - Nachweis.
- Hardware-Qualität analog

Projektentwicklung

- Projekt-Organisation (wer, was, wo, wie)
- Durchführung (Vorgehensmodell)
- Änderungsdienst, Change Management
- Bugtracking
- Release-Management, Distribution
- Not- und Sonderfälle

Pflichtenheft

- Nach VDI/VDE 3694 besteht das Pflichtenheft aus denselben Kapiteln wie das Lastenheft, plus:
- Beschreibung der systemtechnischen Lösung (Lösungskonzept)
- Beschreibung der Ausprägungen der Systemtechnik, d.h. reale Komponenten
- **Das muss jeweils angepasst werden!**

VDI 2519 Blatt 1

- Wie wird VDI/VDE 3694 angewendet?
- Welche Beschreibungsmittel verwenden?
- Qualitätsmerkmale zur Prüfung
- Checkliste zur Brauchbarkeit
- Anhänge zum Lasten/Pflichtenheft

Anforderungen=SyRS organisieren

- Abhängigkeiten zeigen
- Nach Detaillierungsgrad sortieren
- Vollständigkeit überprüfbar machen
- Inkonsistenzen erkennbar machen
- Eigenschaften, Bedingungen und Grenzen je Anforderung darstellen
- Zweck und Ziele verständlich machen
- Ergänzungen ermöglichen

Nutzung der SyRS im Projekt

- Beim System-Design werden die SyRS den Teilsystemen zugeordnet und umgesetzt.
- Für die „Konstruktion“ werden Testpläne für Hardware und Software erstellt.
- Auch für die System-Integration benötigt man auf SyRS basierende Testprozeduren.
- Letzendlich werden auch die Abnahme-Kriterien und -Pläne aus SyRS erzeugt.

Nutzen der SyRS

- Der Kunde ist sicher, dass der Anbieter ihn versteht und auf seine Bedürfnisse eingeht.
- Beide Seiten können Feedback geben.
- Probleme werden frühzeitig (=preiswert) vermieden.
- Ein Qualitäts-Maßstab wird etabliert.
- Der Anbieter wird vor „Ausbeutung“ geschützt.
- Die Entwickler wissen, was sie produzieren sollen.
- Der Change Request Prozess wird ermöglicht.
- Im Entwicklungsverlauf werden Probleme vermieden.

Change happens...

- Es ist unausweichlich, dass sich Anforderungen während der Entwicklung ändern.
- Einige Kern-Anforderungen sollten aber frühzeitig festgeschrieben werden!
- Für den Rest braucht man geeignete Requirements Management Prozesse.