



Anforderungen
Mehr als gedacht

Thomas Arends



Jahrgang 1961

Verheiratet 4 Kinder

- Geschäftsführung, CPO, Projektleitung, Qualitätsleitung, Task Force Management
 - (Software-), Hardware, Mechanik
 - Automotive, Aerospace, Industrial, Financial/Legal, Medical, Pharma
 - V-Modell, Agile, SAFe®, LESS, CMMI, RUP, SCRUM, Kanban
- Entwicklung SEQ.IST <https://seq.ist>
Organisation-s, Projekt-, Zeit-, Kosten- und Ressourcenschätzung

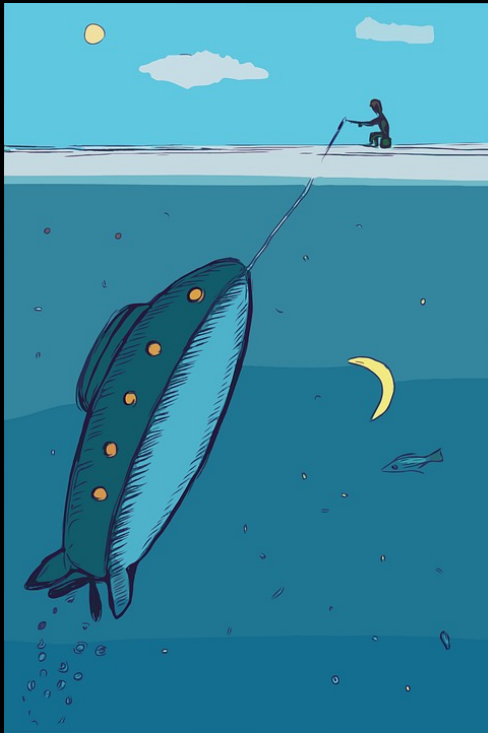
Ziel der Vorlesung

Warum Anforderungen so wichtig sind

- Wo sollte man hinschauen
- Worauf sollte man achten
- Was für möglich Folgen es hat, wenn man es nicht ordentlich macht



Ziel des Anforderungsmanagements ist immer



Angemessenheit →

- Adäquanz/ Adäquatheit
- Eignung
- Verhältnismäßigkeit
- Zweck-Mittel-Relation

Was ist eine Anforderung

Eine **Anforderung** ist eine Aussage über die notwendige Beschaffenheit oder Fähigkeit,

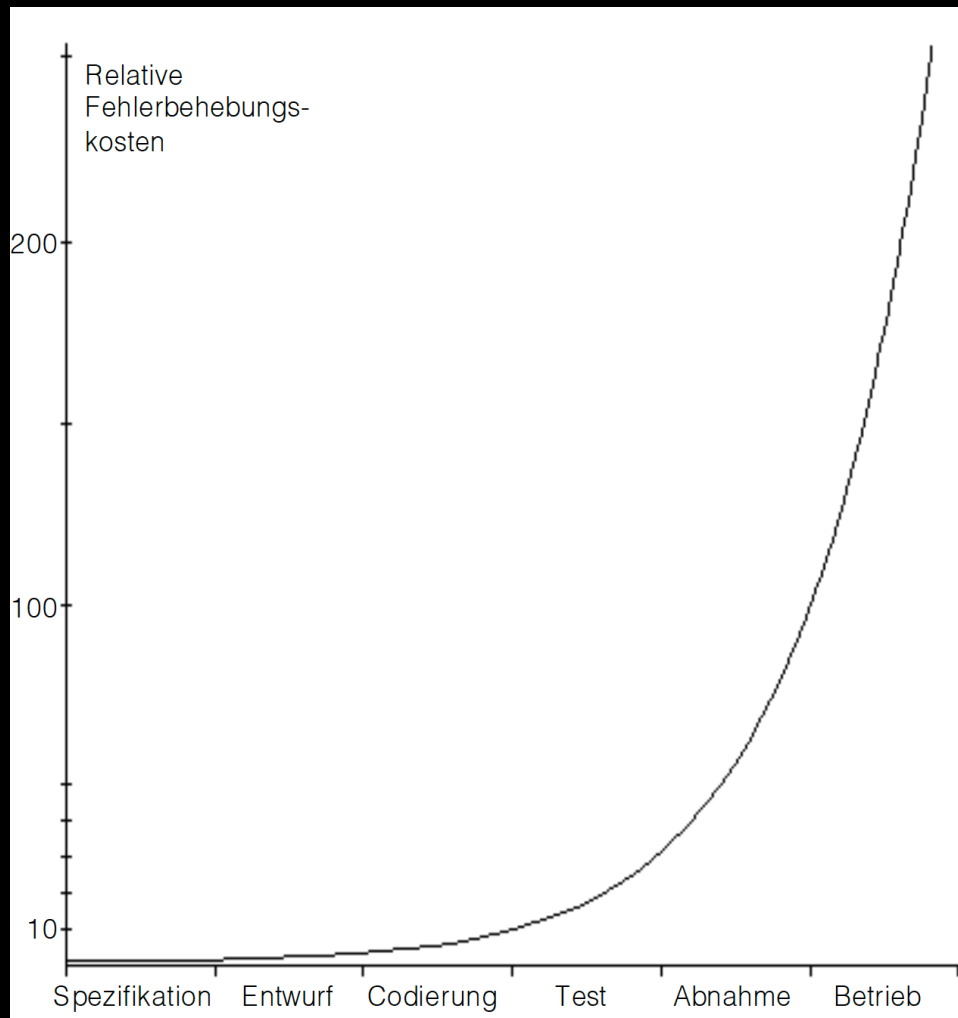
- die von einer Person/Organisation zur Erreichung eines Ziels benötigt wird.
- die ein System oder Systemteile erfüllen oder besitzen muss,
 - um einen Vertrag zu erfüllen oder
 - einer Norm,
 - einer Spezifikation oder
 - anderen, formell vorgegebenen Dokumenten zu entsprechen.
- Also User Stories, Epics, Anforderungen,



Warum Requirements Engineering

- Die Erstellung einer Anforderungsspezifikation kostet Geld, ohne dass diesem Aufwand ein unmittelbar sichtbarer Ertrag in Form von Programmen gegenübersteht.
- Das Spezifizieren von Anforderungen ist nur dann wirtschaftlich, wenn dem dafür zu treibenden Aufwand entsprechende Einsparungen gegenüberstehen.
- Requirements Engineering, das systematische Spezifizieren von Anforderungen, hat daher das klare Ziel, Kosten zu senken.





Relative Fehlerbehebungskosten

Böhm 1981

Eigenschaften einer guten Anforderung

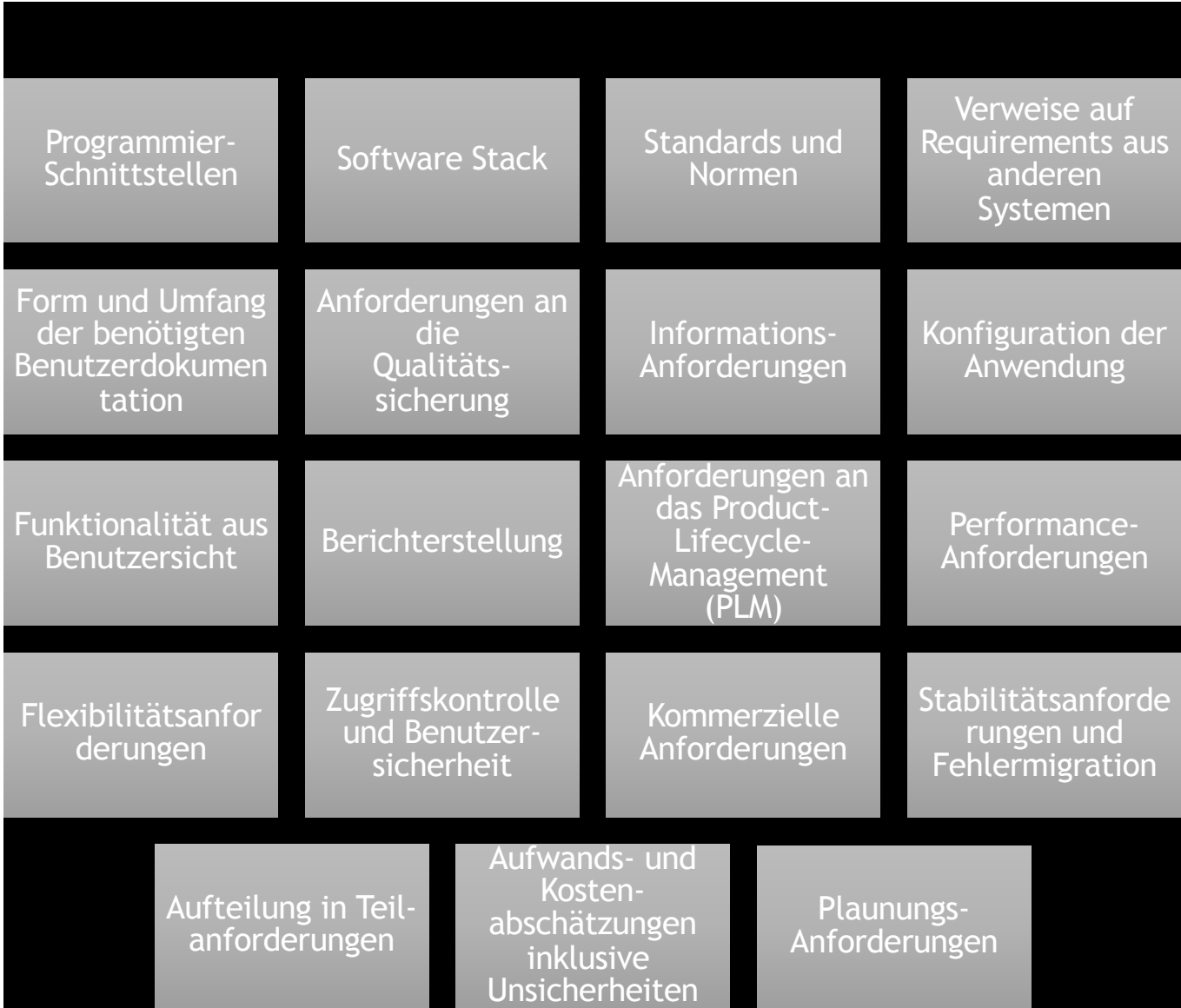
- Adäquatheit
 - das beschreiben, was der Kunde* will bzw. braucht
- Vollständigkeit
 - alles beschreiben, was der Kunde will bzw. braucht
- Widerspruchsfreiheit
 - sonst ist die Spezifikation nicht realisierbar
- Verständlichkeit
 - für den Kunden und für die internen Kunden/ Kollegen
- Eindeutigkeit
 - damit Fehler durch Fehlinterpretationen vermieden werden
- Prüfbarkeit (DOD)
 - damit feststellbar ist, ob das realisierte System die Anforderungen erfüllt
- Risikoorientierung
 - damit Aufwand und Risiko im richtigen Verhältnis zueinander stehen.

*Kunde ist auch ein interner Kunde

Anforderungs Typen – Übersicht #1

- **Geschäftsanforderungen**
- **Benutzeranforderungen**
- **Funktionale Anforderungen**
- **Projektanforderungen**





Anforderungs Kategorien #2



Anforderungstypen #3

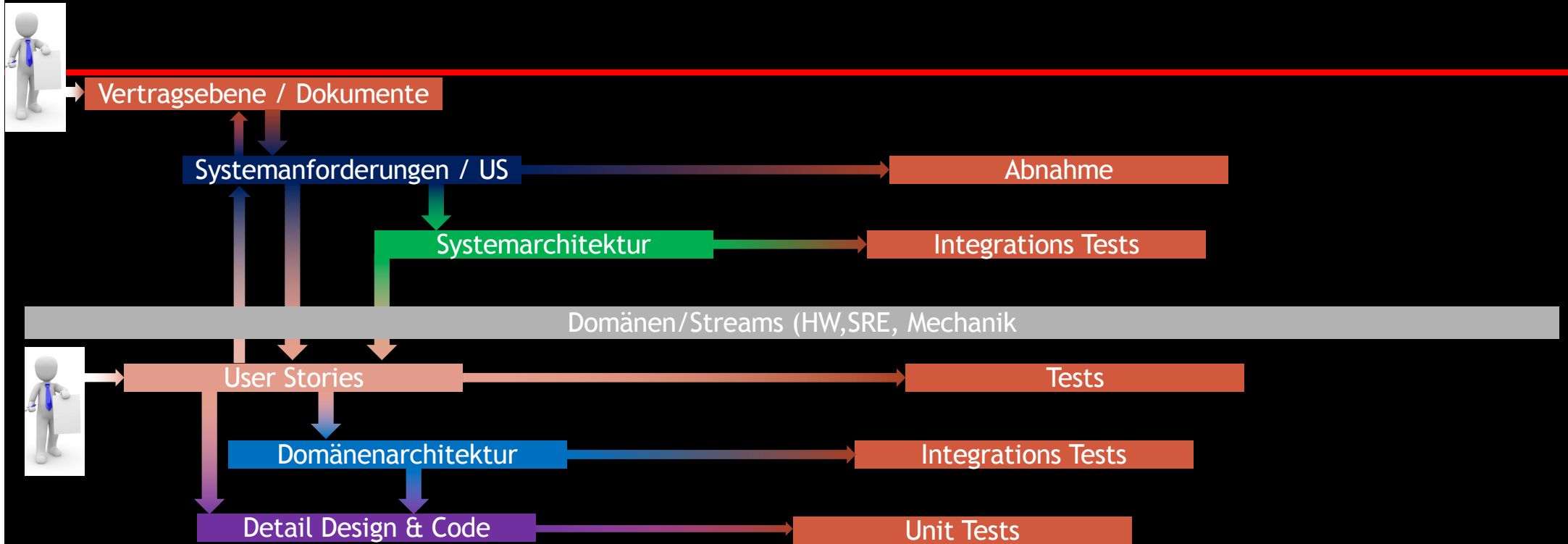
- Programmierschnittstellen
 - Beschreibungen (englisch: *contracts*)
 - Verhalten
- Bindung (englisch: *binding*, Protokoll, Verschlüsselung etc.)
 - Adressen
- Softwarestack
- Standards und Normen Verweise auf Requirements aus anderen Systemen
- Form und Umfang der benötigten Benutzerdokumentation
- Anforderungen an die Qualitätssicherung
 - Testabdeckung durch Unit-Tests
 - Testen von Anforderungen
 - Peer-Review des Quelltext
 - statische Code-Analyse
 - Exploratives Testen
 - SOLID-Prinzipien und Clean Code
- Informations-Anforderungen
 - Datentypen und Datenstrukturen
 - Anforderungen an eindeutige Bezeichner (IDs, GUIDs, URIs, URNs, Clean URLs)
 - Berechnungsformeln
 - Art der Datenpersistierung und Lebensdauer von Daten
 - Felder, welche für eine Entität benötigt werden
 - Anforderungen an Datentransaktionen (unter Berücksichtigung des CAP-Theorems)
 - Daten für die eine Historie erfasst werden muss
 - Versionsverwaltung
 - Sicherheits- und Konformitäts-Auditing
 - Datenspeicherungsinfrastruktur
- Datenarchivierung
- Datenwiederherstellung im Katastrophenfall
- Lokalität der Daten (z. B. Endgerät, Rechenzentrum, Cloud, Geschäftspartner, Öffentlich, regionale Einschränkungen)
- Konfiguration der Anwendung
- Funktionalität aus Benutzersicht
 - Information die eingegeben und angezeigt werden soll
 - Barrierefreiheit
 - Definition der Endgeräte und Infrastruktur des Benutzers
 - Benutzerfreundlichkeit
 - Stilrichtlinien
 - Suchmaschinenoptimierung (SEO)
- Berichterstellung
 - Information die in Business-Intelligence-Berichten benötigt wird (z. B. für Vorhersage, Marketing und Controlling)
 - Infrastruktur für die Business-Intelligence-Berichterstellung (z. B. ETL/OLTP oder CEP)
- Anforderungen an das Product-Lifecycle-Management (PLM)
 - Auslieferungsstrategien
 - Echtzeit-Monitoring
 - Logging
 - Ablaufverfolgung
 - Operations-Management
 - Ausführung von A/B-Tests oder Fault-Injection-Tests
- Performance-Anforderungen
 - Antwortzeiten
 - Durchsatz
- Statische Kapazitätsgrenzen
- Dynamische Kapazitätsgrenzen
- Verfügbarkeitsanforderungen
- Flexibilitätсанforderungen
 - Skalierbarkeit
 - Erweiterbarkeit
 - Unabhängigkeit von der Infrastruktur
 - Vielfältigkeit (Bereitstellung von Daten für andere Systeme)
 - Internationalisierung
 - Mehrsprachigkeit
 - Umgang mit Zeitzonen, sowie Schaltsekunden und -stunden
 - Währungen
 - Leserichtung
 - Kulturelle Symbolik
 - Regional unterschiedliche gesetzliche Anforderungen
- Zugriffskontrolle und Benutzersicherheit
 - Benutzerregistrierung
 - Benutzerauthentifizierung
 - Benutzerautorisierung
 - spezifische Autorisierung
 - konfigurierbare Autorisierung
 - Freigabeprozesse
 - Verschlüsselungsmethoden
 - Föderierte Identität und Zero-Knowledge-Anforderungen
 - Datenschutzrichtlinien
 - Benutzer-Impersonation
 - Firewall und ACL-Anforderungen
 - Sichere Verwahrung und Austausch von
- Schlüsseln und Zertifikaten
- Kommerzielle Anforderungen
 - Organisationsformen der Unternehmen, welche das Softwareprodukt einsetzen (z. B. ITIL)
 - Gesetzliche Richtlinien
 - Stabilitätsanforderungen und Fehlermigration
 - Verhalten bei Überlastung oder Ausfall eines externen Systems
 - Darstellung von Fehlern oder eingeschränkter Funktionalität aus Benutzersicht
 - Verhalten im Fehlerfall einer Instanz des Systems
 - Identifizierung von für die jeweiligen Geschäftsprozesse kritischen Systemen, sowie möglichen Single Point of Failures
 - Durchsatzratenbegrenzungen
- Aufteilung in Teilanforderungen
 - Definition von Mindestanforderungen und Streckzielen [Muss-, Sollte-, Könnte- und Nicht-Anforderungen; siehe auch: RFC 2119, RFC 6919]
 - Priorisierung von Anforderungen
 - Aufteilung der Zuständigkeiten in getrennte Systeme
 - Aufwands- und Kostenabschätzungen inklusive Unsicherheiten
- Plaugsanforderungen
 - Was wird wann benötigt

Krisen früh Erkennen

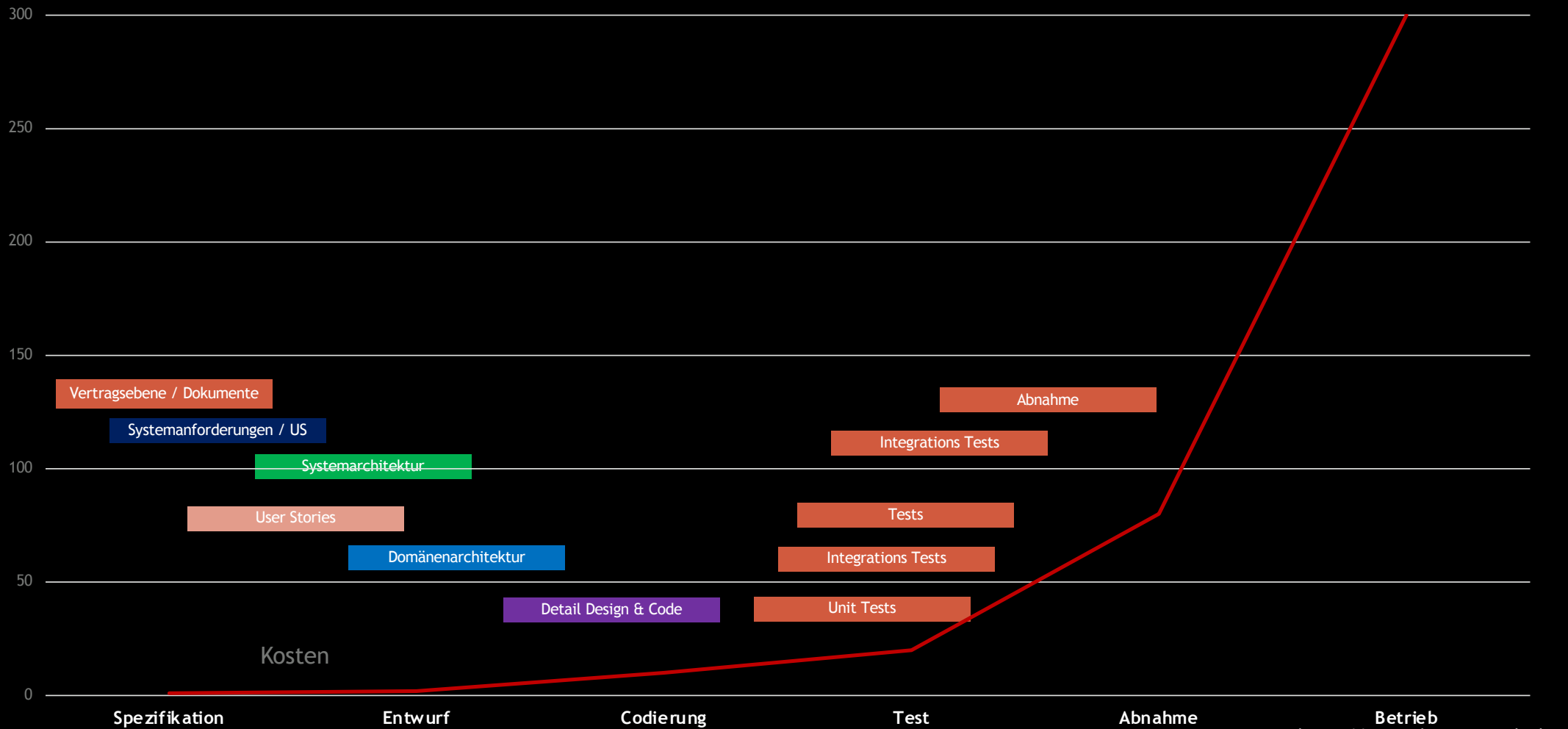
disillusionment
disillusionment
disenchantment
collapse
defeat
frustration
anger
shower
dampers
disappointment
shock
failure
Disillusionment



Reihenfolge – „Ableitung von Daten“



Kostenfaktor visualisiert



Funktionaler Aspekt



- Daten:
 - Struktur,
 - Verwendung,
 - Erzeugung,
 - Speicherung,
 - Übertragung,
 - Veränderung
- Funktionen:
 - Ausgabe,
 - Verarbeitung,
 - Eingabe von Daten
- Verhalten:
 - Sichtbares dynamisches Systemverhalten,
 - Zusammenspiel der Funktionen
- Fehler:
 - Normalfall und
 - Fehlerfälle

Leistungsaspekt

- Datenmengen
(durchschnittlich/im Extremfall)
- Verarbeitungs-
/Reaktionsgeschwindigkeit
(durchschnittlich/im Extremfall)
- Verarbeitungszeiten und -intervalle
- wo immer möglich:
messbare Angaben!



Qualitäts- und Randbedingungsaspekt

- geforderte Qualitäten (z.B. Benutzerfreundlichkeit*, Zuverlässigkeit)
 - einzuhaltende/ zu verwendende Schnittstellen
 - Normen und Gesetze
 - Datenschutz, Datensicherung
 - Explizite Vorgaben des Auftraggebers.

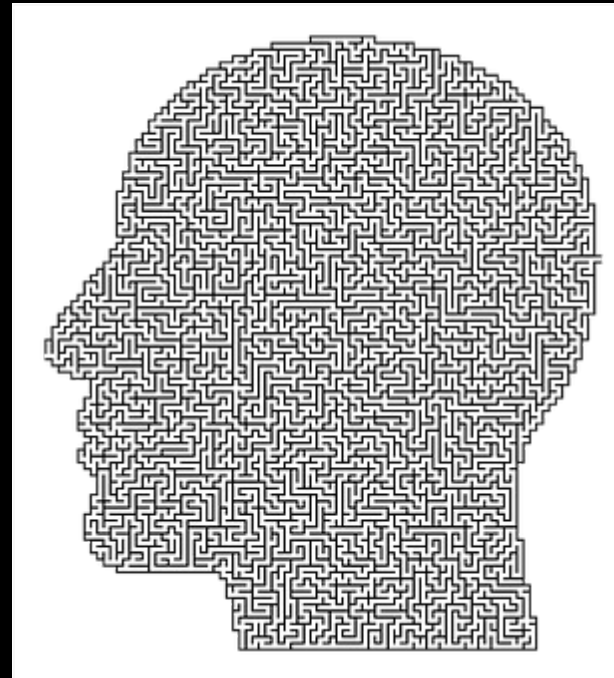


Messung gemäß ISO 9214?

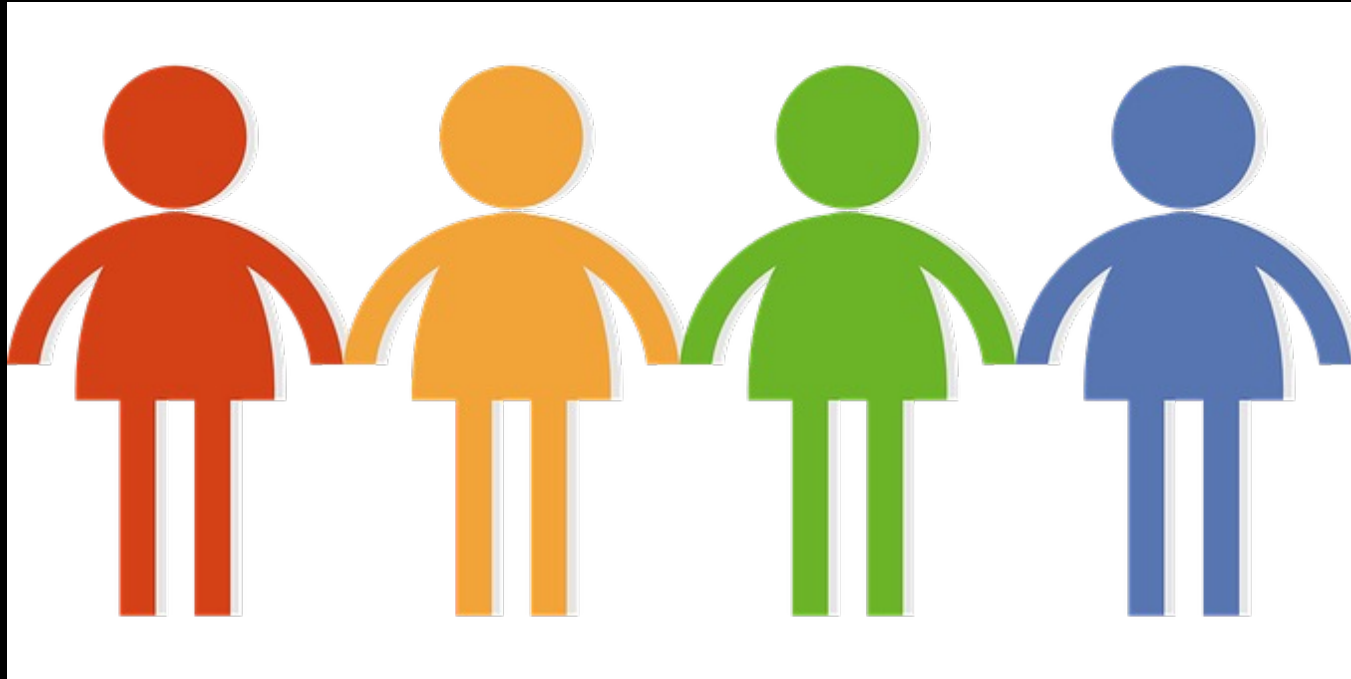
<https://www.thomasarends.de>

Gliederung

- Bei der Wahl der Gliederung ist dem Qualitätsmerkmal der Verständlichkeit besonderes Augenmerk zu widmen.
- Schlechte oder gar nicht vorhandene Gliederungen behindern die Verständlichkeit unter Umständen massiv



Stakeholder



Stakeholder Liste (Auszug)

- Datenbank-Administrator
- Netzwerk-Architekt
- Netzwerk-Ingenieur
- Netzwerk-Systemadministrator
- Liste der IT-Projektbeteiligten
- Programmierer-Analyst
- Sicherheitsspezialist
- Software-Ingenieur
- Support-Spezialist
- Systemverwalter
- Systemanalytiker
- Systemarchitekt
- Systementwickler
- System-Software-Ingenieur
- Kontoverwaltung
- Anwendungingenieur
- Bankenspezifischer Industriemanager
- Business Contract Management/ Beschaffung
- Manager für Geschäftsentwicklung
- Berater für Business Intelligence
- Geschäftsprozess-Analyst
- Berater für Geschäftsprozesse
- Berater für Geschäftsanforderungen
- Chief Information Officer
- Verantwortlicher für Technologie
- Leiter Computer- und Informationssysteme
- Vertragsmanagement
- Manager für CRM-Systementwicklung und -integration
- Kunden-Hotline-Manager
- Kunden-Hotline-Mitarbeiter
- Koordinator für Kundenbetreuung
- Kunden-Support-Vertreter
- Datenanalyst
- Datenarchitekt
- Analyst für Datenkommunikation
- Daten-Modellierer
- Manager für Datensysteme
- Berater für Data Warehousing
- Datenbank-Administrator
- Datenbank-Analyst
- Datenbank-Entwickler
- Rechenzentrumsleiter
- Entwickler (als Konsument)
- Entwickler (als Produzent)
- Spezialist für Dokumente
- E-Commerce-Spezialist
- EE Fertigungsingenieur
- Elektronischer Entwicklungsingenieur
- Spezialist für elektronische Publikationen
- Unternehmensarchitekten
- Finanzielle Verwaltung
- General Manager
- Helpdesk-Techniker
- Industriedesigner
- Industriespezifischer Berater
- Direktor für Informationstechnologie
- Leiter der Informationstechnologie
- Infrastruktur-Analyst
- Internationale Geschäftsentwicklung
- Wissensarchitekt
- Lokalisierungsingenieur
- Wartungstechniker
- Direktor für Management-Informationssysteme
- Fertigungsingenieur
- Analyst für Marktforschung
- Marketing-Kommunikation
- Marketing-Führungskraft
- Marketingleiter
- Netzwerk-Architekt
- Netzwerk-Ingenieur
- Netzwerk-Betriebsanalytiker
- Netzwerk-Systemadministrator
- Netzwerktechniker
- Betriebsleiter (Rechenzentrum)
- Organisatorischer Berater
- PR-Manager
- Produkt-Manager
- Programm-Manager
- Projektleiter
- Entwicklung von Vorschlägen
- Qualität und Service
- Vertriebsingenieur
- Vertriebsleiter
- Vertriebsleiter
- Techniker für Verkaufunterstützung
- Sicherheitsspezialist
- SLA-Entwicklungsingenieur
- Software-Anwendungsspezialist
- Software-Entwicklungsingenieur
- Software-Ingenieur
- Software-Ingenieur
- Software-Qualitätssicherungsanalytiker
- Software-Tester
- Manager für strategische Planung (TelCo)
- Supervisor für Helpdesk-Zentrum
- Support-Spezialist
- System-Integrator
- System-Software-Ingenieur
- Test-Manager
- Manager für technische Veröffentlichungen
- Manager für technische Unterstützung
- Vertreter des technischen Supports
- Technischer Redakteur
- Web-Administrator
- Web-Designer
- Web-Entwickler
- Web Page Entwickler
- Website-Entwickler
- Webmaster

Quelle: <https://www.stakeholdermap.com/>

Erfassung der Anforderungen



- In Interviews werden die Beteiligten einzeln oder in kleinen Gruppen befragt.
- Mit Fragebogen können Begriffswelt und Bedürfnisse einer größeren Gruppe von Beteiligten erfasst werden.
- Durch Beobachtung von Beteiligten bei der Arbeit (und ggf. Stellen gezielter Fragen) können Prozessabläufe verstanden und Bedürfnisse der betreffenden Beteiligten erkannt werden.
- In gemeinsamen Arbeitstagen (manchmal auch Joint Application Development-Sitzungen genannt) kann eine Gruppe ausgewählter Beteiligter und Analytiker gemeinsam die Anforderungen an ein geplantes System erarbeiten.

Wichtigste Punkte

Begriffe klären und ein Glossar mit Definitionen der wichtigen Begriffe des Anwendungsbereichs erstellen.

- Damit wird eine begriffliche Grundlage geschaffen, die sicherstellt, dass alle das Gleiche meinen, wenn sie vom Gleichen reden.
- Ein solches Glossar ist insbesondere dann wichtig, wenn schon die Kundenvertreter untereinander keine klare und einheitliche Begriffswelthaben.

Geschäfts- und Datenobjekte analysieren.

- Feststellen, welche Gegenstände der Anwendung für das zu spezifizierende System relevant sind. (Relevant sind diejenigen Gegenstände, über die das System Information speichern muss, damit es seine Aufgaben erfüllen kann.)
- Herausfinden, welche Eigenschaften der relevanten Gegenstände und welche Beziehungen der Gegenstände untereinander dem zu spezifizierenden System bekannt sein müssen.

Problem in Teilprobleme zerlegen.

- Häufig lässt sich ein Problem in natürlicher Weise in eine Menge jeweils in sich weitgehend geschlossener Teilprobleme zerlegen.
- Da die Teilprobleme kleiner und weniger komplex sind als das Gesamtproblem, sind sie leichter zu analysieren.

Soll-Prozessabläufe untersuchen.

- Feststellen, welche Ereignisse im Ablauf eines Prozesses auf das zu spezifizierende System einwirken und erfragen, wie das System auf welches dieser Ereignisse reagieren soll.

Dynamisches Systemverhalten untersuchen.

- Viele Systeme kennen mehrere Zustände, in denen sie sich unterschiedlich verhalten. Es ist zu untersuchen, welche Zustände ein zu spezifizierendes System hat, welche Ereignisse welche Zustandsübergänge auslösen und welche Aktionen als Reaktion auf Zustandsübergänge auszuführen sind.

Anwendungsszenarien bilden und durchspielen.

- Alle Interaktionen der Umgebung (seien dies Menschen oder Sensoren und Stellglieder) mit dem zu spezifizierenden System werden in Form von Szenarien aufgeschrieben und durchgespielt. Szenarien eignen sich besonders gut zur interaktiven Gewinnung und Diskussion von Anforderungen mit den Beteiligten.

Wichtigste Punkte #2

Kein Freefloat



- Anforderungen müssen *verfolgbar* sein und zwar
 - sowohl rückwärts (wo kommt eine Anforderung her?),
 - als auch vorwärts (wo ist welche Anforderung in den Entwurf bzw. die Implementierung eingegangen?).
- Ohne eine solche Verfolgbarkeit ist es bei geplanten Änderungen von Anforderungen sehr schwierig zu beurteilen, welche Auswirkungen eine solche Änderung nach sich zieht.

Lösungsansatz

A Fool with a Tool

- (Organisation)
- Prozess
- Methode
- Tool

Das Beste Tool nutzt NICHTS, wenn Prozess und Methode nicht stimmen.

Exzellente Prozesse und Methoden sind #1

Und beim Tool gilt – wie so immer

“Erreicht das gewünschte Ziel“





Was braucht Ihr

Diskussion...

Fragen Sie mich

Vielen Dank

Thomas Arends
Schillerstr. 12/1,
73249 Wernau

Tel D - Mob | +49 176 42682164
Tel D - FeN | +49 7153 750 9918

<http://thomasarends.de>

<http://otsm.thomasarends.de>

<https://seq.ist>

Bildquellen sofern nicht anders genannt
Pixabay