

Softwaretechnik C - Softwaremanagement



LE 05: Anforderungsmanagement

Organisatorisches

Agenda

- Anforderungsmanagement
 - Einleitung
 - Anforderungstypen
 - Anforderungserhebung
 - Anforderungsmanagement in der agilen Softwareentwicklung
 - Anforderungsänderungen

■ Anforderungsmanagement

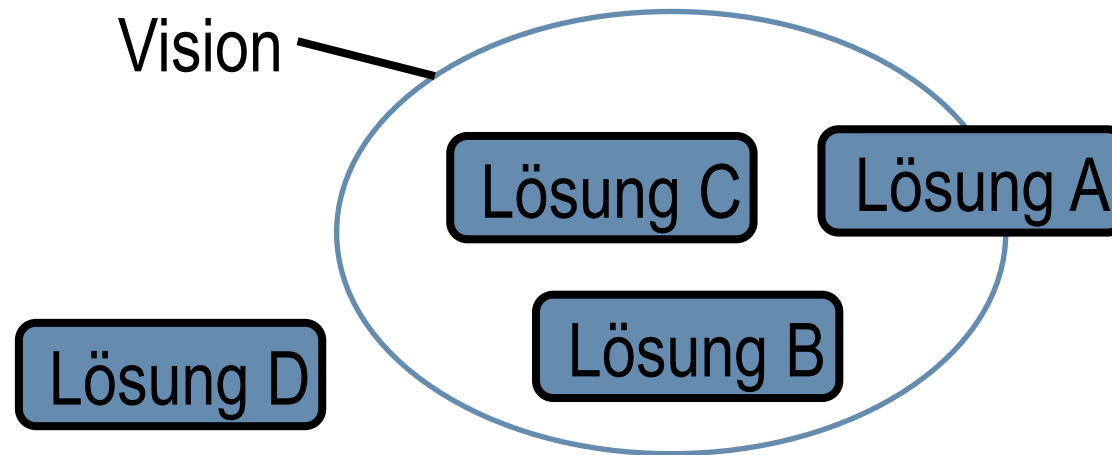
- Einleitung
- Anforderungstypen
- Anforderungserhebung
- Anforderungsmanagement in der agilen Softwareentwicklung
- Anforderungsänderungen

Einleitung

- Warum sind Anforderungen wichtig?
 - Agiles Manifest: Our highest priority is to **satisfy the customer** through early and continuous delivery of **valuable software**
 - Agiles Manifest: **Working software** is the primary measure of progress
 - Agiles Manifest: Simplicity - the art of maximizing the amount of **work not done**

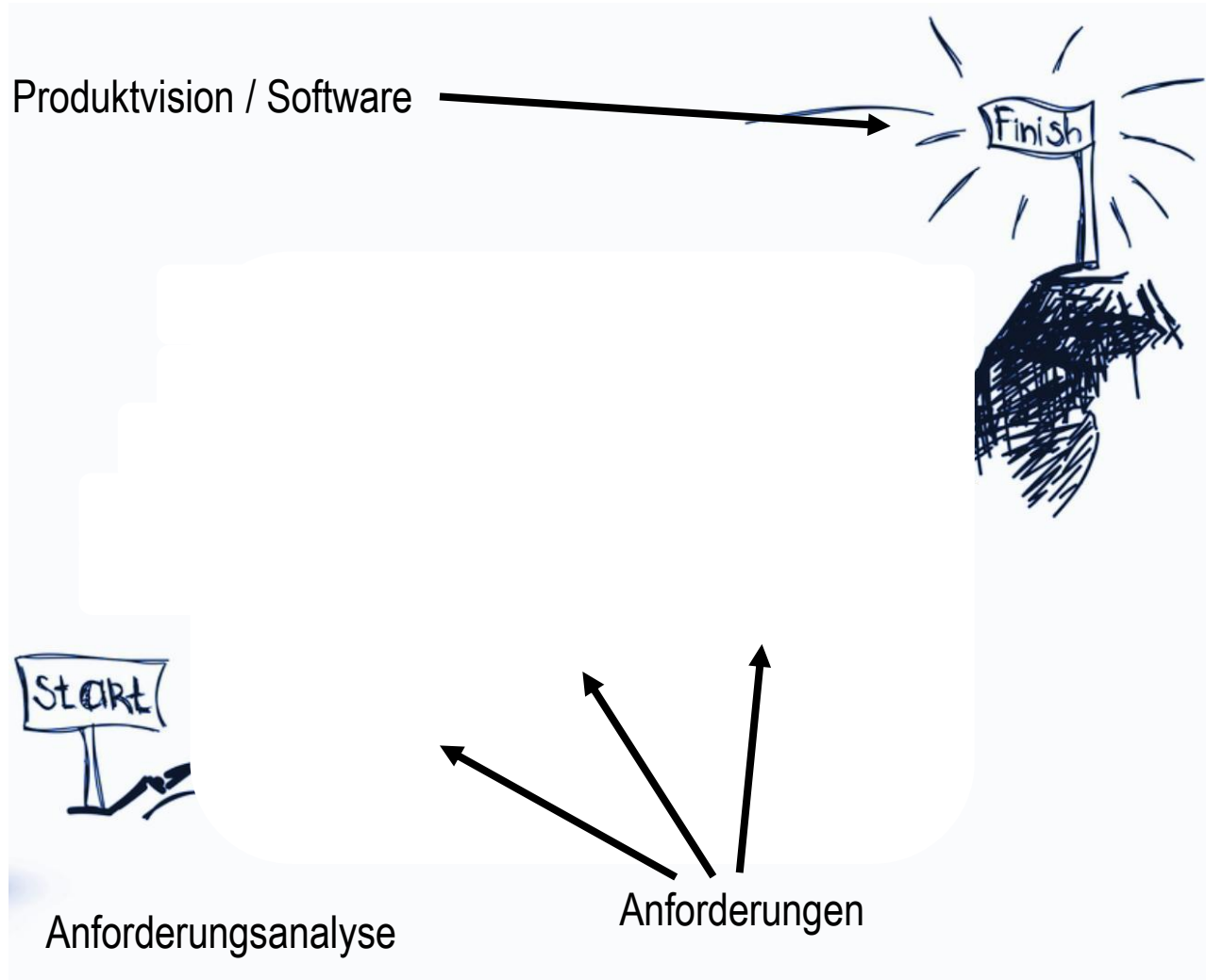
Einleitung

- Warum sind Anforderungen wichtig?



- Die „richtige“ Lösung identifizieren, **beschreiben** und realisieren
- Unter Berücksichtigung von Systemumgebung, Akteure und Stakeholder

Einleitung



Quelle: https://www.juptr.io/juptrblogs/_07cdc8da-4e43-4061-a64d-dc08e3f81410.html

Einleitung

- Die Anforderungen an ein Softwareprodukt
 - zu **ermitteln**,
 - zu **spezifizieren**,
 - zu **analysieren**,
 - zu **validieren** und
 - daraus eine **fachliche Lösung** abzuleiten bzw. ein Produktmodell zu entwickeln,
- gehört zu den anspruchsvollsten Aufgaben innerhalb der Softwaretechnik (vgl. Balzert, 2009)

Definitionen

Die Anforderungen an ein Softwaresystem

- legen fest, **was** das Softwaresystem leisten soll,
- **Welche Eigenschaften** es aufweisen muss und soll und
- definieren **Einschränkungen** seiner Funktion und Implementierung.

Die Anforderungsanalyse

- dient der Festlegung der **quantitativen und qualitativen Eigenschaften** eines Software-Produkts
- aus Sicht des Auftraggebers bzw. des Kunden.

Definitionen

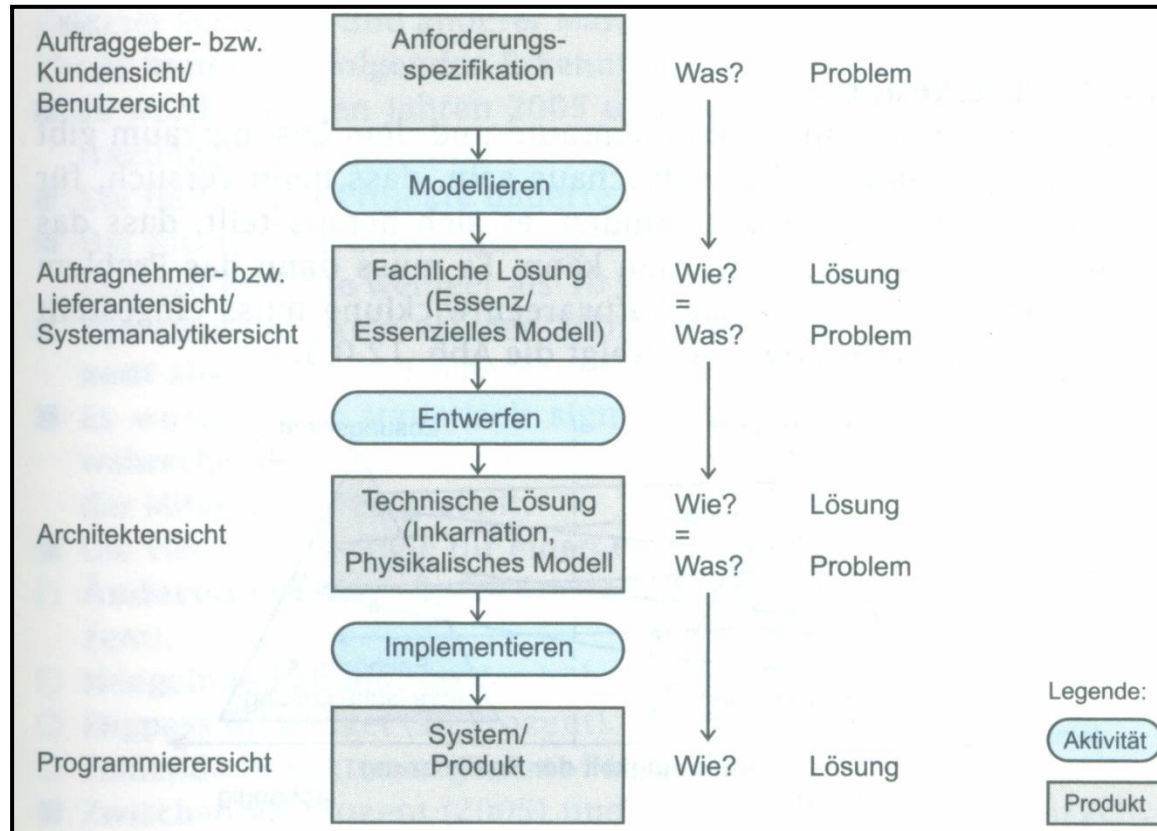
Das Anforderungsdokument

- Wird auch als „**Anforderungsspezifikation**“ bezeichnet
- umfasst sämtliche **relevanten und zu realisierenden Anforderungen** an ein Softwareprodukt
- ist integraler Bestandteil des **Pflichtenhefts**, das der Auftragnehmer (oftmals in enger Kooperation mit dem Auftraggeber) erstellt
- Die Anforderungsspezifikation sollte alle **relevanten funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen** beinhalten
- Umfassende und präzise **Beschreibung** sämtlicher **Funktionen, Dienste und Eigenschaften** des zu entwickelnden Softwaresystems
- Unvollständige Anforderungen sollten – sofern bekannt – auch als unvollständig im Dokument gekennzeichnet werden
- Zentrales **Ergebnisdokument** der **Anforderungsanalyse**

Problem und Lösung

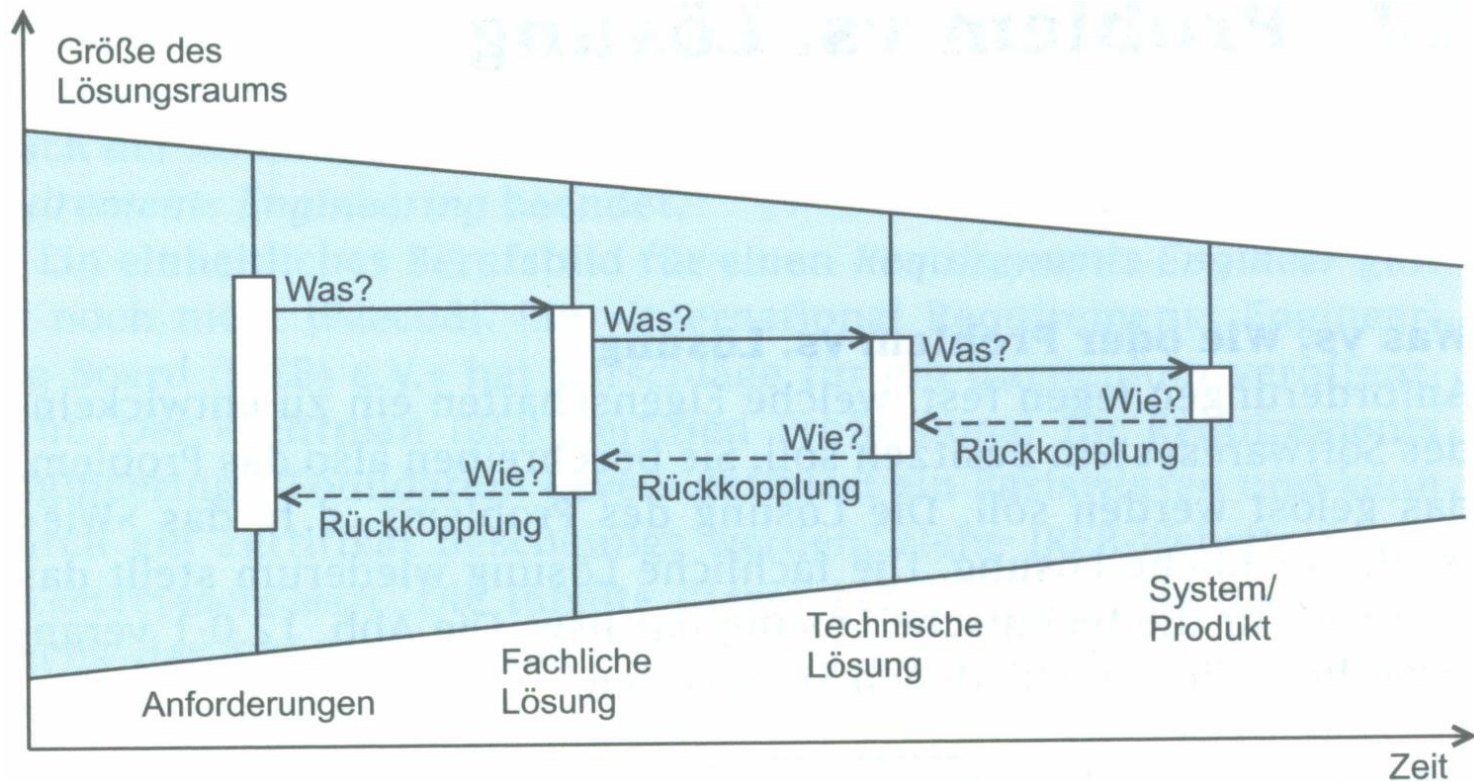
- Anforderungen legen fest, welche **Eigenschaften** ein zu entwickelndes Softwaresystem besitzen soll
- Sie beschreiben somit das **Problem**, das gelöst werden soll
- Die Lösung dieses Problems, das heißt das „wie“, ist die **fachliche Lösung**
- Die fachliche Lösung stellt wiederum das Problem für die technische Lösung dar usw.

Problem und Lösung



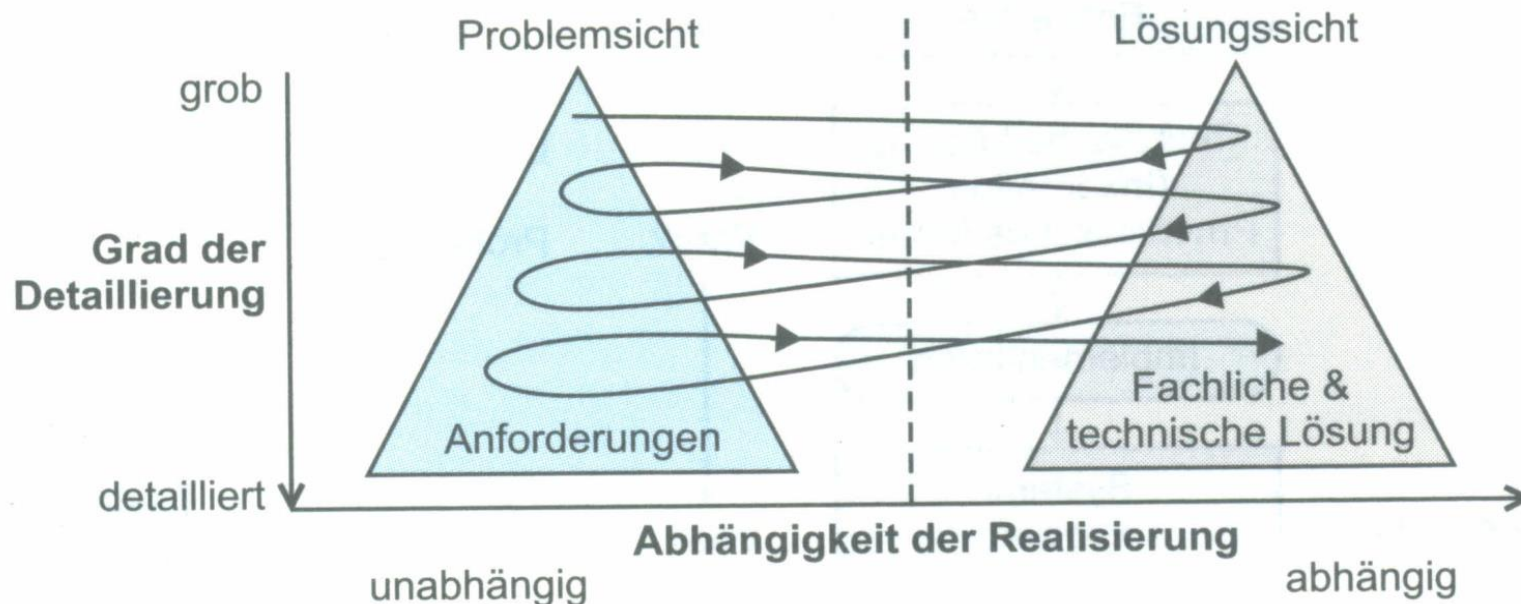
Lösungsraum

- Im Laufe der Softwareentwicklung wird **Lösungsraum** immer stärker eingeschränkt
- Daher ist es wichtig, dass bei der initialen Aufstellung der Anforderungen möglichst **keine Einschränkungen für nachfolgende Aktivitäten** erfolgen



Wechselwirkung

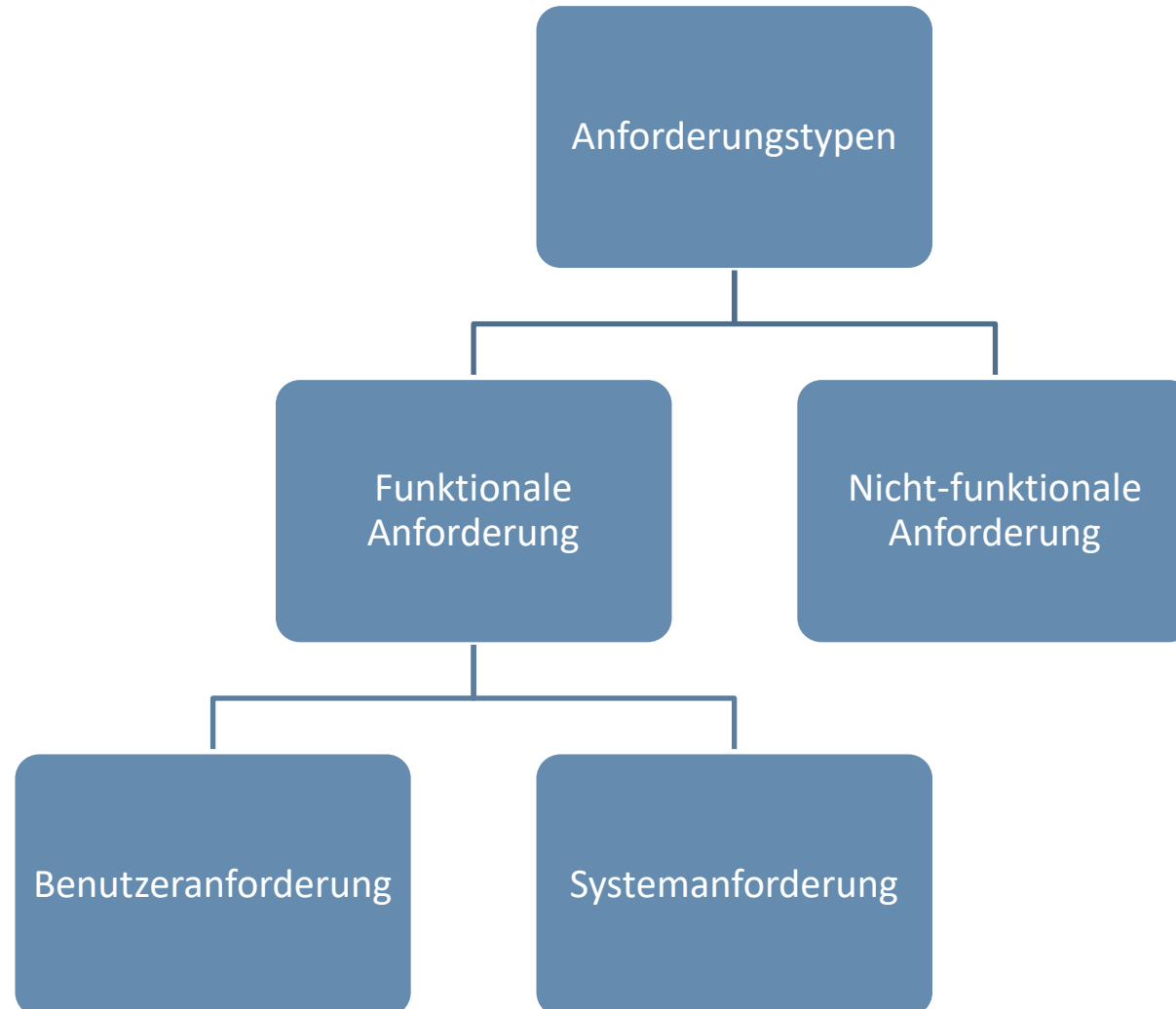
- Zwischen **Problem- und Lösungsraum** gibt es **Abhängigkeiten**
- Es kann sich z.B. herausstellen, dass ein Problem nicht wie geplant gelöst werden kann:
 - => dann ist eine Modifikation des Problems notwendig oder
 - => ggf. auch die Einstellung der weiteren Softwareentwicklung



■ Anforderungsmanagement

- Einleitung
- **Anforderungstypen**
- Anforderungserhebung
- Anforderungsmanagement in der agilen Softwareentwicklung
- Anforderungsänderungen

Anforderungstypen



Funktionale Anforderungen

- Beschreiben die **Funktionen und Dienste**, die ein Softwaresystem bereitstellen soll
 - Reaktion des Softwaresystems auf bestimmte Eingaben
 - Auch: Beschreibung, was das System NICHT leisten soll

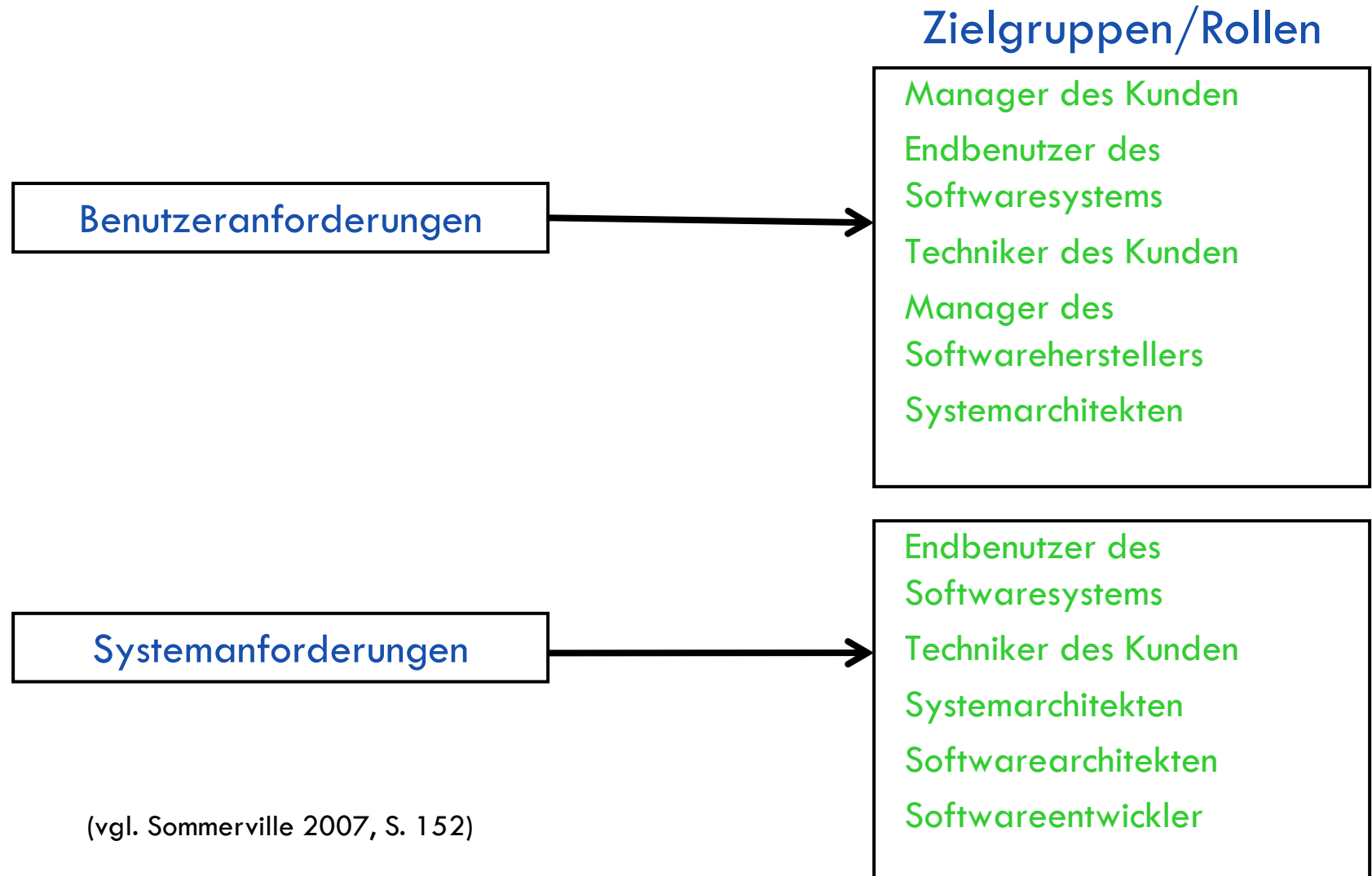
- Man unterscheidet hierbei
 - **Benutzeranforderungen** und
 - **Systemanforderungen**

Funktionale Anforderungen

- Benutzeranforderungen
 - Sind Aussagen in natürlicher Sprache
 - Intuitiv verständliche Diagramme zur Beschreibung der Funktionen und Dienste, die das spezifizierte Softwaresystem leisten soll
 - die Randbedingungen, unter denen es betrieben wird

- Systemanforderungen
 - Legen die Funktionen, Dienste und Beschränkungen detailliert und möglichst präzise fest (=> Quantifizierbarkeit)
 - Es muss genau spezifiziert werden, welche Anforderungen zu implementieren sind
 - Nah an der Entwicklungsebene

Funktionale Anforderungen



(vgl. Sommerville 2007, S. 152)

Funktionale Anforderungen

■ Beispiel

- Benutzeranforderung
 - Als Arzt möchte ich die Anamnese meiner Patienten dokumentieren, damit ich diagnostische und therapeutische Entscheidungen treffen kann.
- Systemanforderung
 - Die Erhebung einer Anamnese soll auf Basis eines definierten Formulars erfolgen.
 - Das Anamnese-Formular hat definierte Pflichtfelder.
 - Sind die Pflichtfelder nicht ausgefüllt, soll der Benutzer eine Fehlermeldung erhalten.

Nichtfunktionale Anforderungen

- **Eigenschaften eines Softwaresystems**
- Anforderungen, die **NICHT** die durch das Softwaresystem bereitzustellenden Funktionen bzw. zu leistenden Dienste betreffen
- Sind selten an einzelne Systemfunktionen gebunden
- Oftmals sind einzelne nichtfunktionale Anforderungen deutlich relevanter als einzelne funktionale Anforderungen
- Es können hierbei unter anderem auch:
 - Vorgehensmodelle der Softwareentwicklung
 - Programmiersprachen und/oder
 - Entwicklungswerkzeuge
- festgelegt werden

Nichtfunktionale Anforderungen

- Typische nichtfunktionale Anforderungen
 - Zuverlässigkeit, Fehlertoleranz
 - Aussehen und Handhabung („Look and Feel“)
 - Benutzbarkeit, Verständlichkeit, Bedienbarkeit
 - Performanz, Durchsatz, Antwortzeiten, Reaktionszeiten
 - Hardware-Anforderungen, Ressourcenbedarf
 - Betrieb und Umgebungsbedingungen
 - Portierbarkeit, Installierbarkeit,
 - Skalierbarkeit, Verfügbarkeit, Erweiterbarkeit
 - Sicherheitsanforderungen: Vertraulichkeit, DS/DS
 - Korrektheit: fehlerfreie Ergebnisse, Fehlertoleranz
 - Unterstützung von Standards, Normen und Vorschriften
 - Einzusetzende Sprachen, Methoden und/oder Werkzeuge

Nichtfunktionale Anforderungen

■ Beispiele

- „Das zu entwickelnde Softwaresystem muss hochverfügbar (nach AEC-4) betreibbar sein.“
- „Das zu entwickelnde Softwaresystem muss mindestens 85.000 Datensätze zur eGK-Personalisierung innerhalb von 24 Stunden produzieren können.“
- „Der Software- und Systementwicklungsprozess folgt dem Vorgehen und den Ergebnissen des V-Modell XT.“
- „Das Softwaresystem soll den Benutzern des Systems keine persönlichen Informationen über Kunden preisgeben, abgesehen von der eindeutigen Referenznummer.“
- „Bei 90% der Benutzerinteraktionen, darf eine Antwortzeit von einer Sekunde nicht überschritten werden. “

Abgrenzung funktionale & nichtfunktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen	Nichtfunktionale Anforderungen
WAS soll das System leisten	WIE soll das System oder eine Einzelfunktion arbeiten
Anforderungen an Dienste und Verarbeitung	Anforderungen an Qualität wie Performanz oder Zuverlässigkeit
Anforderungen an Verhalten	Anforderungen an Benutzbarkeit

■ Anforderungsmanagement

- Einleitung
- Anforderungstypen
- **Anforderungserhebung**
- Anforderungsmanagement in der agilen Softwareentwicklung
- Anforderungsänderungen

Stakeholderanalyse

- Die **Anforderungserhebung** wird mit partizipativer Beteiligung der **Stakeholder** und **späteren Benutzer/innen** des Softwaresystems durchgeführt
- Somit sind **initial** die relevanten Stakeholder zu **identifizieren**
 - beeinflussen die Softwareentwicklung, aber auch die Einführung und den Betrieb des entwickelten Softwaresystems
- Liefern direkt oder indirekt **Informationen** über
 - die Ziele,
 - die Rahmenbedingungen,
 - den Kontext,
 - die Anforderungen und auch
 - die Risiken des zu entwickelnden Softwaresystems

Stakeholderanalyse

- Stake (Anspruch, Anteil)
- Holder (Besitzer, Eigentümer)
- Stakeholder sind
 - Interne und externe **Personen** oder **Personengruppen**,
 - Von **Aktivitäten** direkt oder indirekt betroffen oder haben ein konkretes Interesse an den Aktivitäten
 - natürliche oder juristische Personen
- Typische Stakeholder:
 - Kunden und Benutzer eines (zu entwickelnden) Softwaresystems
 - Bearbeiter nachgelagerter Entwicklungsphasen, bspw. Integration oder Qualitätssicherung
 - Product Owner
 - Lieferanten oder Partner
 - Kapitalgeber, Eigentümer, Aktionäre

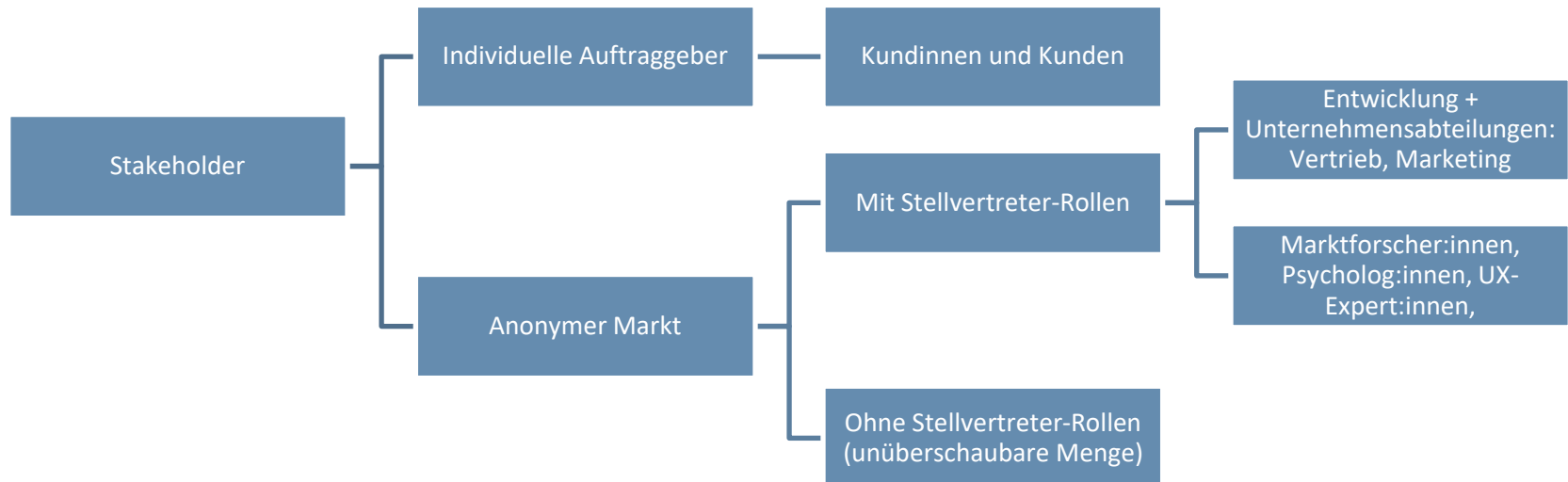
Stakeholderanalyse

- **Wichtig:** Stakeholder **frühzeitig einbinden**
- Beim Start des Requirements-Engineering-Prozesses werden oftmals noch nicht alle Stakeholder gefunden
- Kontinuierlich darauf achten, ob es weitere Stakeholder gibt
- Werden wichtige Stakeholder **übersehen**, können z.B. bei der Inbetriebnahme massive **Probleme** und **Anforderungsänderungen** entstehen, die zeitaufwändig und kostenintensiv zu beheben sind
- Daher:
 - wichtige Stakeholder frühzeitig in die Kommunikation und Prozesse einbinden
 - Stakeholdern Verantwortung und Aufgaben übertragen
 - Stakeholder zu wichtigen Besprechungen einladen

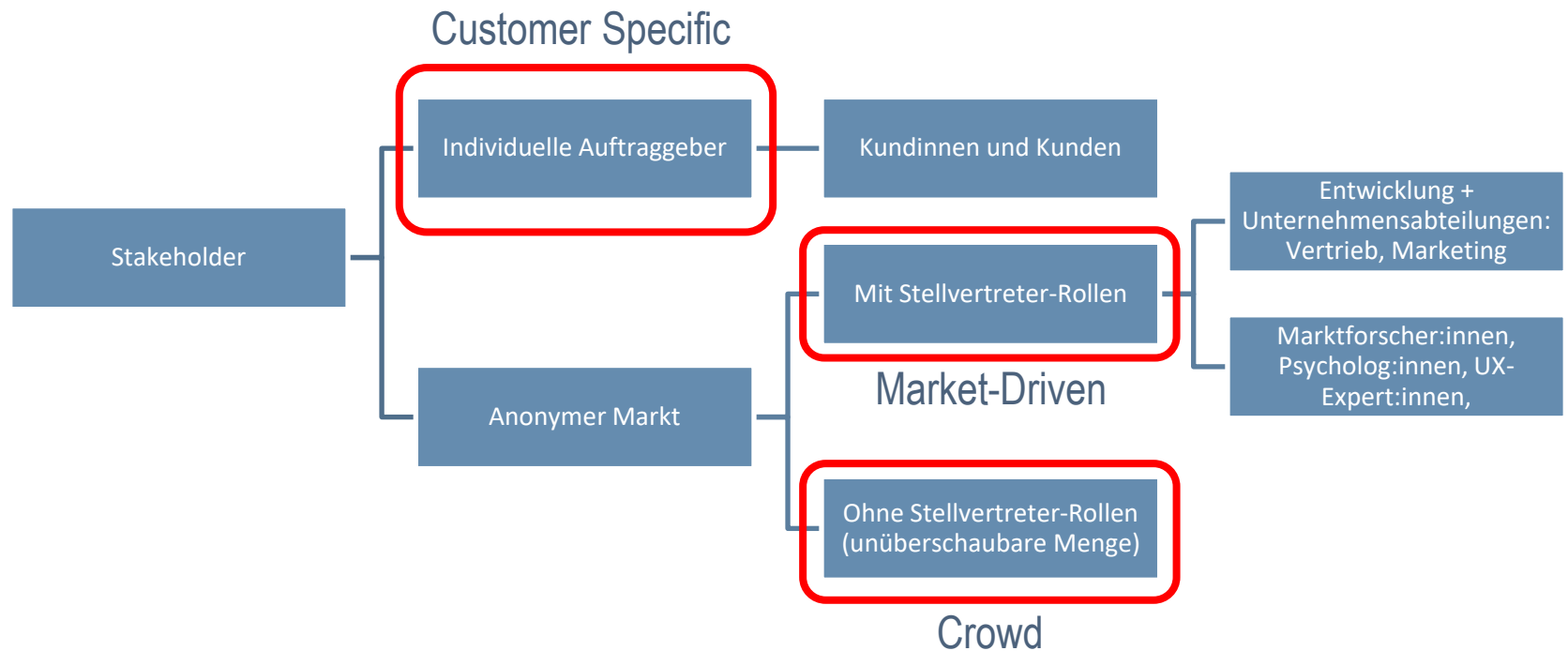
Stakeholderanalyse

- Ergebnis der Stakeholder-Analyse ist ein **Dokument** mit
 - einer Liste der Namen der relevanten Stakeholder
 - mit Kontaktdaten (Tel, Mobil, E-Mail) und individueller Verfügbarkeit
 - mit den jeweiligen Verantwortungsbereichen und Wissensgebieten
 - mit den jeweiligen Vertretern
 - mit einer kurzen textuellen Begründung, warum der- bzw. diejenige als Stakeholder eingestuft wird

Stakeholder-Typen



Stakeholder-Typen



Customer Specific Requirements Engineering

Merkmale

- Individuelle Anforderungen von Auftraggeberinnen und Auftraggebern
- Individuelle Anforderungen werden mit Auftraggebern erarbeitet
 - Anforderungsdokument / Backlog
- und getestet
 - Bspw. Akzeptanztests von Releases vor Produktivnutzung
- → kooperativer Prozess
- Direkte Zusammenarbeit in allen Phasen des Entwicklungszyklus möglich
- Alle relevanten Anforderungen sollen bekannt und im erforderlichen Detaillierungsgrad verstanden sein
- Anforderungsquellen: Stakeholder, Dokumente & Artefakte, Systeme im Betrieb

Geeignete Erhebungstechniken

- Gruppen- & Kreativitätstechniken, z.B. Fokusgruppen
- Befragungstechniken, z.B. Interviews und Fragebögen
- Beobachtungstechniken, z.B. Apprenticing
- Dokument-/Artefaktzentrierte Techniken, z.B. Systemarchäologie

Market-Driven Requirements Engineering

Merkmale

- Keine direkten Auftraggeberinnen oder Auftraggeber
- Keine direkte Zusammenarbeit mit Kundinnen und Kunden oder Benutzerinnen und Benutzern möglich
- Stattdessen: stellvertretende Akteure wie Vertriebs- oder Marketing-Expertinnen & -Experten, die gemeinsam mit dem Entwicklungsteam Anforderungen definieren
- Skalierbarkeit von Anforderungen: möglichst Relevanz für viele Käuferinnen und Käufer statt individuell relevante Anforderungen
- Ziel: Gewinnmaximierung durch hohe Verkaufszahlen eines Produkts

Geeignete Erhebungstechniken

- Marktanalysetechniken
- Befragungstechniken mit Stellvertreterinnen und Stellvertretern, z.B. Interviews
- Gruppen- und Kreativitätstechniken mit Stellvertreterinnen und Stellvertretern, z.B. Design Workshops
- Dokument-/Artefaktzentrierte Techniken, z.B. Systemarchäologie

Crowd Requirements Engineering

Merkmale

- Zielgruppe unbekannt
- Fokus auf Einsatz von Techniken zur Sammlung und Auswertung von Daten über Nutzung, Skalierbarkeit oder Relevanz eines Produkts
- Daten müssen zunächst erhoben und gesammelt werden
 - Ziel: heterogene und repräsentative Datensammlung
- Gewinnung von Anforderungen durch
 - Crowd Sourcing: Auslagerung von Aufgaben an Crowd → Daten-, Ideen- und Lösungssammlung durch Crowd
 - geeignete Analysetechniken gesammelter Daten
- Zentrale Voraussetzung: Motivation der Mitglieder der Zielgruppe (Crowd)

Geeignete Erhebungstechniken

- Befragungstechniken (i.d.R. nicht adressiert), z.B. Fragebögen, Feedback
- Dokument-/Artefaktzentrierte Techniken,
 - z.B. Implementierung einer Protokollfunktion zur Sammlung (anonymer) Protokolldaten über Nutzungsverhalten zu einem Produkts
- Crowd Sourcing

Wesentliche Unterschiede

Charakteristik	Customer Specific RE	Anonymer Markt
Zentrale Ziele	Compliance zur Anforderungsdefinition	Time-to-Market, Wettbewerbsvorteil
Erfolgskriterien	Kundenzufriedenheit, Akzeptanz	Verkaufszahlen, Marktanteil, Gewinn, Produkt-Reviews
Kundinnen und Kunden	Wenige Kundinnen & Kunden, enger Kontakt	initial unbekannt, anonym oder stellvertretend, wenige bis viele
Erhebung	Anforderungen mit Kund:innen/Zielgruppen erhoben, traditionelle Erhebungstechniken	Häufig durch Entwicklungsteam erhoben für erstes Release des Produkts
Spezifikation	Anforderungsdokument als Vertrag	Weniger formale Spezifikation
Validierung	Zusammen mit Kund:innen vor Auslieferung	Nach Auslieferung auf den Markt

Methoden zur Anforderungserhebung und -ermittlung

- Kreativitätstechniken



- Beobachtungstechniken



- Befragungstechniken



- Artefaktbasierte Techniken



- [Rupp, C. (2014) : Requirements-Engineering und –Management, Aus der Praxis von klassisch bis agil. 6. Aufl., München: Hanser.]

Methoden zur Anforderungsermittlung

Kreativitätstechniken

- Brainstorming
 - 2 Phasen: Generation & Evaluation Phase
 - Hilft bei der kreativen Entwicklung von Lösungen für spezifische Probleme
- Methode 6-3-5
 - Kreativitätstechnik zur Ideenfindung, bspw. im Rahmen von Design Thinking
 - 6 Teilnehmer, je 3 Ideen, 5mal Weitergeben
- Storyboard
 - Dient der Strukturierung von Inhalten
 - Hilft bei der Fokussierung auf Kerninhalte oder Strukturierung einer Argumentation
 - Bspw. Customer Journey
- Rollenspiele
 - Bsp. Walt-Disney-Methode: Problembetrachtung durch Einzelpersonen aus 4 Blickwinkeln: Träumer, Realist, Kritiker, Neutraler

Methoden zur Anforderungsermittlung

Beobachtungstechniken

- Problem: Stakeholder können ihr Wissen nur schwer weitergeben und/oder haben nur begrenzte Zeit zur Verfügung
 - ⇒ hier helfen Beobachtungstechniken
- Requirements-Engineer beobachtet einen Stakeholder, meistens einen Anwender des Systems, bei dessen Arbeit
- Hierbei werden Arbeitsschritte erfasst und dokumentiert
 - Daraus können relevante Arbeitsabläufe analysiert werden
- Methode funktioniert nur, wenn ein (Software-) System vorliegt, bei dem Abläufe auch tatsächlich gut beobachtet werden können
- Ziele:
 - Identifikation von Arbeitsschritten oder Prozessen
 - Bestimmung der Funktionsweise von Teams oder Prozessen
 - Erhebung von Arbeitsaufwänden einzelner oder sequentieller Arbeitsschritte
 - Identifikation von Interaktionen zwischen Akteuren

Methoden zur Anforderungsermittlung

Beobachtungstechniken

- Feldbeobachtung (Contextual Inquiry)
 - Dauerbeobachtung: Stakeholder wird über definierten Zeitraum beobachtet. Die Dokumentation erfolgt schriftlich oder per Video- oder Tonaufnahme.
 - Multimomentaufnahme: Stakeholder werden in vorab definierten Zeitabständen beobachtet. Gewonnene Informationen werden anschließend hinsichtlich Signifikanz analysiert.
- Apprenticing
 - Requirements Engineer erlernt die Tätigkeiten des Stakeholders und führt sie selbstständig durch
 - Optimierung von Erkenntnisgewinn durch selbstständiges Ausführen der Tätigkeiten

Methoden zur Anforderungsermittlung

Befragungstechniken

- Häufig eingesetzte Ermittlungs- und Erhebungsmethode, um Erwartungen, Wünsche und Bedürfnisse von Stakeholdern zu erfragen
- So können vor allem Anforderungen ermittelt werden, die den Stakeholdern sehr präsent bzw. bewusst sind
- Erfolg hängt sehr stark von den sprachlichen Fähigkeiten der Beteiligten ab
- Nichtfunktionale Aspekte lassen sich nur schwer in Worte fassen
- es gibt sowohl mündlich als auch schriftlich durchgeführte Befragungstechniken:
 - Interview
 - Fragebogen

Methoden zur Anforderungsermittlung

Befragungstechniken

- Standardisiertes Interview:
 - Reihenfolge und Formulierung der Fragen ist vorher festgelegt
 - Keine Zusatzfragen möglich
 - Antwortmöglichkeiten können im Vorfeld festgelegt werden (geschlossene Fragen)
- Teil-standardisiertes Interview:
 - Interview besteht aus einem vorgegebenen sowie einem offenen Teil
 - Offener Teil des Interviews erlaubt freie Fragen und Antworten
 - Zusatz- und Verständnisfragen möglich
 - Fragen können in unterschiedlicher Reihenfolge gestellt werden
- Nicht-standardisiertes Interview:
 - es wird lediglich ein Thema oder ein grober Leitfaden festgelegt
 - es können bestehende Fragensammlungen hinzugezogen werden

Methoden zur Anforderungsermittlung

Artefaktbasierte Techniken

- Es kann sein, dass nur ein (Alt-) System selbst und seine Dokumentation als Anforderungsquellen zur Verfügung stehen
- Mit artefaktbasierten Techniken lässt sich ermitteln, wie die Funktionalitäten eines Systems umgesetzt sind
- Diese werden oft (stillschweigend) vorausgesetzt und werden in Befragungen nicht genannt
- Legen Sie vor dem Einsatz von artefaktbasierten Techniken fest,
 - welche Teile des Altsystems ins neue Softwaresystem übernommen werden und
 - welche Teile neu zu entwickeln sind

Methoden zur Anforderungsermittlung

Artefaktbasierte Techniken

- Systemarchäologie
 - Analyse von unzureichend dokumentierter Software
 - Techniken nutzen Tools und beinhalten bspw.
 - Reverse-Engineering
 - API documentation
 - Durchsuchen von Quellcode nach Schlüsselwörtern
 - Debugging und Tracing
 - Software-Visualisierung
- Reuse
 - Wiederverwendung bereits entwickelter, validierter und verifizierter Elemente (Artefakte)
 - Bspw. bereits entwickelter Software-Komponenten oder -Module

Methoden zur Anforderungsermittlung

Methodenauswahl

- **Auswahl der geeigneten Ermittlungsmethode** ist nicht trivial, da sie von vielen Faktoren beeinflusst wird
- Auswahlmatrix
 - Entscheiden Sie im Vorfeld, **welche Art von Informationen** Sie erheben möchten => Kreativitäts-, Beobachtungs-, Befragungs- oder artefaktbasierte Techniken
 - Analysieren Sie die vorliegenden Einflussfaktoren und markieren Sie die drei bis vier am **stärksten ausgeprägten Einflussfaktoren** in der Matrix
 - Suchen Sie nun die Ermittlungstechniken aus der in Schritt 1 gewählten Gruppe aus, die für Sie die beste Bewertung bezüglich der Einflussfaktoren aus Schritt 2 besitzen
- Meist ist ein **Mix an Ermittlungstechniken** sinnvoll bzw. erforderlich

Auswahlmatrix für Ermittlungstechniken

Legende:





- nicht empfohlen
- 0 kein Einfluss=> ist anwendbar
- + empfohlen
- ++ sehr empfohlen

									
	Brainstorming	Methode 6-3-5	Wechsel der Perspektive	Feldbeobachtung	Apprenticing	Fragebogen	Interview	Systemarchäologie	Reuse
Menschliche Einflussfaktoren									
Geringe Motivation der Stakeholder (aktiv mitzuwirken)	-	-	-	+	-	0	+	++	++
Schlechte kommunikative Fähigkeiten	-	-	-	++	++	-	+	++	++
Geringes Abstraktionsvermögen	-	-	-	++	++	0	+	++	++
Viele verschiedene Meinungen	+	++	+	++	++	+	0	0	0
Machtgefälle zwischen beteiligten Personen	-	+	-	0	0	0	0	0	0
Problematische Gruppendynamik	-	+	+	0	0	0	0	0	0

Auswahlmatrix für Ermittlungstechniken

Legende:





-	nicht empfohlen
0	kein Einfluss=> ist anwendbar
+	empfohlen
++	sehr empfohlen

									
	Brainstorming	Methode 6-3-5	Wechsel der Perspektive	Feldbeobachtung	Apprenticing	Fragebogen	Interview	Systemarchäologie	Reuse
Organisatorische Einflussfaktoren									
Entwicklung für den komplexen Markt	++	+	+	-	-	++	0	+	0
Fixiertes, knappes Projektbudget	++	++	+	+	-	-	+	-	++
Hohe örtliche Verteilung der Stakeholder	-	0	-	0	0	++	0	0	0
Schlechte zeitliche Verfügbarkeit der Stakeholder	+	+	-	+	-	+	++	++	++
Hohe Anzahl der Stakeholder	+	-	+	0	-	++	0	0	0

Auswahlmatrix für Ermittlungstechniken

Legende:

- nicht empfohlen
- 0 kein Einfluss=> ist anwendbar
- + empfohlen
- ++ sehr empfohlen

									
	Brainstorming	Methode 6-3-5	Wechsel der Perspektive	Feldbeobachtung	Apprenticing	Fragebogen	Interview	Systemarchäologie	Reuse
Fachlich/inhaltliche Einflussfaktoren									
Hohe Kritikalität des Sachverhalts	0	0	+	++	-	+	+	++	+
Großer Systemumfang	0	0	0	+	-	-	+	++	+
Keine Erfahrung im Fachgebiet	0	0	0	-	+	-	+	++	+
Grobe Anforderungen gesucht	++	++	+	+	0	+	++	-	0
Detaillierte Anforderungen gesucht	+	+	+	+	++	-	+	++	+
Nicht-funktionale Anforderungen gesucht	0	0	0	0	+	-	+	+	+
Hohe Komplexität des Sachverhalts	0	0	0	+	-	-	+	+	+

■ Anforderungsmanagement

- Einleitung
- Anforderungstypen
- Anforderungserhebung
- **Anforderungsmanagement in der agilen Softwareentwicklung**
- Anforderungsänderungen

Anforderungsmanagement in Scrum

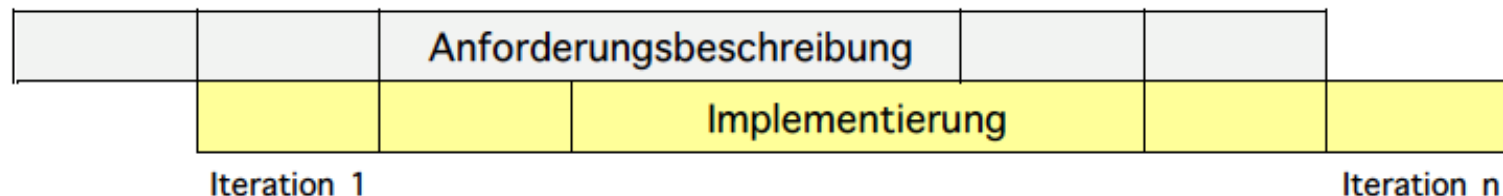
- **Weicht** deutlich von traditionellen Vorgehensweisen zur Beschreibung und zum Management von Anforderungen ab
- Product Owner:
 - entscheidet über die Anforderungen einer Software-Version
 - Beschreibt die Anforderungen in Kooperation mit dem Team, dem Kunden und anderen Stakeholdern
- Zentrales Instrument und Dokument zum Erfassen und Verwalten der Anforderungen ist das **Product Backlog**
- Einträge des Product Backlogs bilden die **Basis** für den Releaseplan und den Input für den jeweiligen Sprint

Anforderungsmanagement in Scrum

- Das **frühe vollständige und genaue** Beschreiben der Anforderungen
 - ist bedingt durch traditionelle Arbeitsorganisations- und Planungsverfahren aus der Fertigungsindustrie
 - Hilft bei einer genauen und umfassenden Schätzung in **Festpreisprojekten**
 - Ist bei komplexer und innovativer Softwareentwicklung **nicht immer effizient und effektiv**
- Probleme:
 - Aufbau eines umfangreichen Anforderungsinventars
 - Informationsverlust durch Übergaben
 - Überproduktion von Funktionalität
 - Unausgeglichener Arbeitsanfall und Überlastungen

Anforderungsmanagement in Scrum

- Daher werden Anforderungen in Scrum nicht nur einmal zu Projektbeginn erhoben und beschrieben
 - In Scrum „verschwimmen“ die Phasen
 - Es gibt **keine separate Definitionsphase** (für die Anforderungen) und Implementierungs- bzw. Umsetzungsphase
 - Anforderungsbeschreibung und Umsetzung erfolgen **zeitnah und überlappend**:



Anforderungsmanagement in Scrum

- Das **Product Backlog** enthält **alle bekannten Anforderungen** und Arbeitsergebnisse, die zur Erreichung des Projektziels umgesetzt werden müssen
- Dazu zählen **funktionale und nichtfunktionale** Anforderungen sowie Anforderungen an die grafische Benutzerschnittstelle
- Product Backlog kann auch Arbeitsergebnisse wie
 - Das Aufsetzen der Test- und Entwicklungsumgebung
 - Das Beseitigen von Bugs
- enthalten
- **Product Owner** ist für das Product Backlog verantwortlich und verfeinert das Product Backlog dabei kontinuierlich

Anforderungsmanagement in Scrum

- Product Backlog
 - Enthält die gesamte Menge der (zu einem bestimmten Zeitpunkt) bekannten Anforderungen an ein Softwaresystem
- Sprint Backlog
 - Enthält den Ausschnitt des Product Backlogs, für den ein Commitment zur Umsetzung mit der nächsten Iteration erfolgt ist
- Product Backlog ist ein „**lebendes Dokument**“ mit **hoher Änderungsdynamik**:
 - Anforderungen verändern sich oder fallen weg
 - Neue Anforderungen kommen hinzu
 - Unvollständige Anforderungen werden verfeinert
 - Priorität von Anforderungen kann sich verändern

Product Backlog

- Erkenntnisse aus der Praxis:
 - Nicht nur die Software sondern auch das Product Backlog wächst iterativ-inkrementell
- Scrum nimmt dediziert auf Anforderungsänderungen Rücksicht
- Daher kennt Scrum auch **kein Change-Request-Verfahren**

Product Backlog

- Das Product Backlog sollte so weit wie **nötig** zu Beginn des Projekts aufgefüllt werden
 - **Alle wichtigen und wesentlichen** Anforderungen (ggf. Alleinstellungsmerkmale) müssen aufgelistet sein
 - Häufig sind **nichtfunktionale** Anforderungen wie Skalierbarkeit, Robustheit, Performanz und GUI-Anforderungen entscheidend
 - Product Owner ist für frühzeitige Identifizierung genau dieser Anforderungen verantwortlich

Anforderungsworkshop

- Teilnehmer: Product Owner, Team, Stakeholder (bspw. potentielle Benutzer, Marketing, Vertrieb, Service)
- Anforderungen werden gemeinsam identifiziert, diskutiert und beschrieben
- Workshops
 - Stellen sicher, dass alle Beteiligten gemeinsames Verständnis der Anforderungen haben und „eine gemeinsame Sprache sprechen“
 - Stellen sicher, dass Anforderungen adäquat beschrieben sind (idealerweise keine zeitaufwändigen Reviews mehr notwendig)
 - Mehrere Anforderungsworkshops vor dem ersten Sprint sind hilfreich
 - Ziel: Auffüllen des Product Backlog
 - Auf Karteikarten werden die Anforderungen in Form von User Stories festgehalten
 - Auch während der Sprints finden Anforderungsworkshops statt, um neue Anforderungen zu identifizieren, alte zu eliminieren und relevante zu verfeinern

Product Backlog

- Anforderungen sollten zunächst schriftlich auf Karteikarten erfasst werden und dann tabellarisch in elektronischer Form zusammen-gefasst werden
 - Karteikarten sind insbesondere für Workshops mit Stakeholdern und Endanwendern deutlich praktischer als eine elektronische Form

Priorität	Thema	Beschreibung	Akzeptanzkriterien	Aufwand
1	Kalender	Als Basisanwender möchte ich eine Besprechung anlegen.	Teste das Eingeben ungültiger Werte, z.B. Endzeit liegt vor Startzeit.	1
2	Kalender	Als Basisanwender möchte ich eine Besprechung stornieren.	Teste, dass dieselbe Besprechung nicht zweimal gelöscht werden kann.	3
3	Kalender	Als Basisanwender möchte ich eine Besprechung ändern.	Teste, ob die Änderungen persistiert wurden.	2
...				

Product Backlog

- Priorisierung
 - **Alle Einträge** im Product Backlog sind **priorisiert**
 - **Product Owner** entscheidet, wonach und wie die Anforderungen priorisiert werden
 - **Das Team** unterstützt den Product Owner insbesondere bei der Identifizierung und Berücksichtigung technischer Risiken
 - Hochpriorisierte Anforderungen werden **präziser und umfassender** beschrieben, als niedrigpriorisierte Anforderungen

Product Backlog

- Gründe für die Priorisierung des Product Backlogs:
 - **Wichtige** Anforderungen werden **als erstes umgesetzt**
 - => **Frühzeitige Rückmeldung** seitens des Kunden/Endanwender
 - Zeit und Aufwand wird für wichtige Anforderungen geblockt
 - Team kennt die für den Projekterfolg **essenziellen** Anforderungen
 - Product Owner kann die Umsetzung der wichtigen Anforderungen besonders gut im Auge behalten

Product Backlog

- Kriterien für die Priorisierung des Product Backlogs:
 - Wert/Nutzen:
 - Welchen Mehrwert schafft die Realisierung der Anforderung?
 - Welches relevante Wissen generiert die Implementierung der Anforderung und welche Auswirkung hat dies auf den weiteren Projektverlauf?
 - Risiko:
 - Welches Risiko wird durch die Umsetzung der Anforderung beseitigt?
 - Kosten:
 - Welcher Aufwand bzw. welche Kosten fallen bei der Realisierung der Anforderung an?

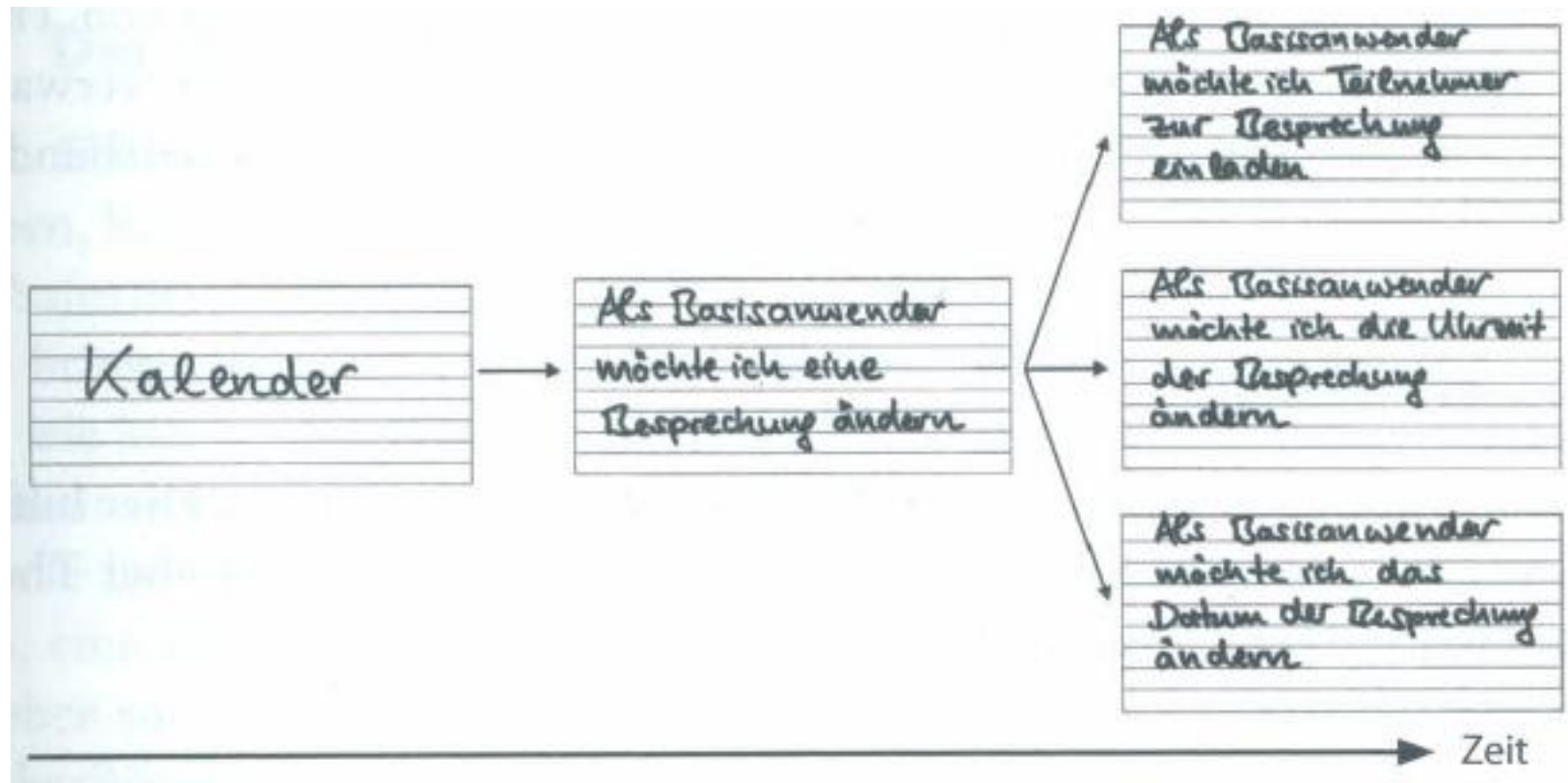
Product Backlog

- Alle Einträge im Sprint Backlog sind hinsichtlich ihres Aufwands geschätzt
 - Das ermöglicht es dem Product Owner eine Kosten/Nutzen-Analyse für die Anforderungen umzusetzen
 - Das Team, das für die Umsetzung der Anforderungen verantwortlich ist, schätzt den Aufwand zur Realisierung ab
 - Metriken und Verfahren: siehe LE04

Product Backlog

■ Verfeinerung

- Product Owner ist für die systematische Verfeinerung der im nächsten Sprint umzusetzenden Anforderungen verantwortlich:



Product Backlog

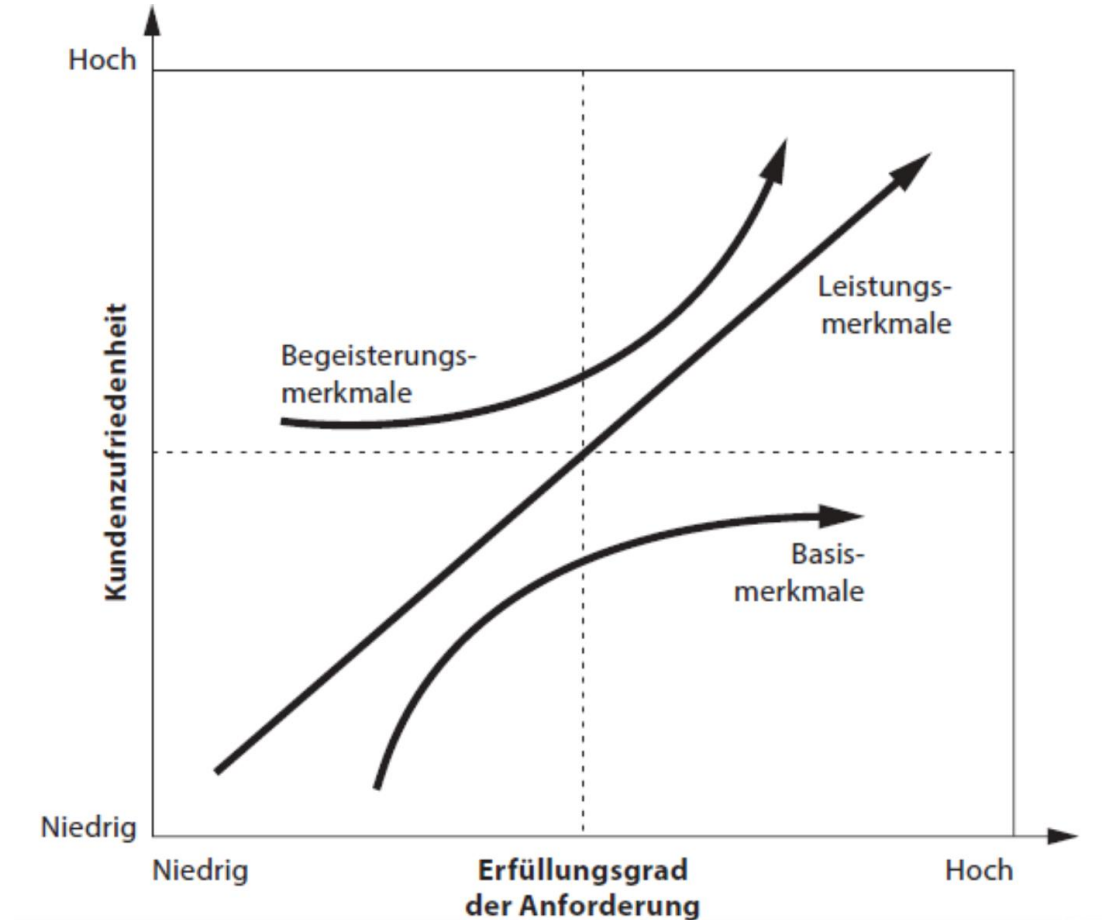
- Vorgehen zur schrittweisen Verfeinerung der Anforderungen:
 - Product Owner füllt das Product Backlog mit dem **Epic** „Kalender“
 - Hinzufügen einer **zielorientierten User Story**
 - **Detaillierung** der User Story in mehrere User Stories
 - Bevor die Anforderung vom Team in einem Sprint Planning eingeplant werden kann, muss sie weiter präzisiert und mit **Akzeptanzkriterien** versehen werden
 - Verfeinerung der Anforderungen spätestens vor dem Sprint Planning
 - Einträge im Product Backlog werden zu Epics gruppiert („Kalender“)
 - Praktische Erfahrung: Meist stellen nicht einzelne Anforderungen, sondern komplett umgesetzte Themen einen Mehrwert für den Endanwender dar
 - Häufig ist es einfacher, ein bestimmtes Thema (Epic) statt einer bestimmten Anforderung bzw. User Story zu priorisieren

Product Backlog

- Tipps und Tricks:
 - Es gibt Anforderungen mit hohem Risikopotenzial
 - Es gibt Anforderungen, über die nur wenig Wissen im Team verfügbar ist
 - Stellen Sie als Product Owner sicher, dass genau diese Anforderungen möglichst detailliert und präzise im Product Backlog beschrieben werden
 - Das Fokussieren der wichtigen Anforderungen und das grobe Skizzieren aller anderen Anforderungen ist zunächst sehr ungewohnt
 - Setzt voraus, dass die Kundenwünsche im Detail verstanden werden
 - Führt dazu, dass Team und Product Owner über das gesamte Projekt eng zusammenarbeiten

Kano-Modell

- Zur Bestimmung des Nutzens/Mehrwerts aus Kundensicht
- Product Owner ist für Bestimmung des Nutzens einer Anforderung verantwortlich



Kano-Modell

- Kano-Modell unterteilt Anforderungen in **Basis-, Leistungs- und Begeisterungsmerkmale**
- Kano-Modell anhand eines Beispiels:
 - Basismerkmale eines Mountain-Bikes sind zum Beispiel:
 - Funktionaler Rahmen
 - Laufräder
 - Bremsen
 - Leistungsmerkmale eines Mountain-Bikes sind zum Beispiel:
 - Federweg (je mehr, je besser)
 - Gewicht (je weniger, je besser)
 - Begeisterungsmerkmale sind zum Beispiel:
 - Kontrolle über die Federgabel während des Fahrens
 - Farbe und Qualität der Lackierung

Kano-Modell

- **Basismerkmale** sind also **essenziell notwendig**, um die Software einsetzen und vertreiben zu können
 - Aber: Kano-Modell sagt voraus, dass die Basisanforderungen rasch zu einer Stagnation der Kundenzufriedenheit führen!
- **Leistungsmerkmale** führen zu einem **linearen Anstieg der Kundenzufriedenheit** nach dem Motto „je mehr, je besser“
- **Begeisterungsmerkmale** bewirken **hohe Kundenzufriedenheit**
- Ziel: für jedes Release eine ideale Kombination von Anforderungen aus den drei Kategorien entwickeln

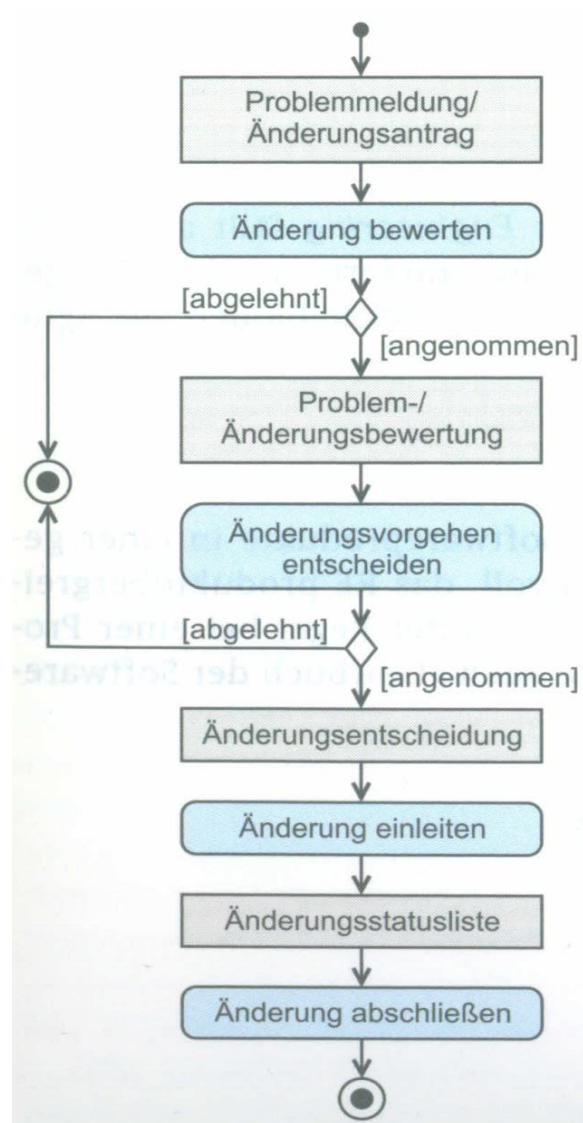
■ Anforderungsmanagement

- Einleitung
- Anforderungstypen
- Anforderungserhebung
- Anforderungsmanagement in der agilen Softwareentwicklung
- Anforderungsänderungen

Einleitung

- Erkenntnis: das **Anforderungsdokument** weist immer nur eine **temporäre Aktualität und Gültigkeit** auf
- Umgang mit sich **verändernden** Anforderungen
 - Ist eine der größten **Herausforderungen** in der Softwareentwicklung
 - **Späte Anforderungsänderungen** sind oftmals nur **zeitintensiv** zu bewerkstelligen
 - **Späte Anforderungsänderungen** sind in der Regel **teuer**
 - Ist eine der zentralen Aufgaben der Softwareentwicklung

Change Request Prozess



Change Request Prozess

- Muss in **Festpreisprojekten immer** definiert werden
- Auch in Projekten mit einer Vergütung „Preis nach Aufwand“ (**Time and Material, T&M**) gibt es trotzdem oftmals einen **formal einzuhaltenden CR-Prozess**
- Klassischerweise Teil des Anforderungsmanagements und der dafür zuständigen Rolle des Anforderungsmanagers

Validierung

- **Validierung** soll zeigen, dass die Anforderungen **genau** das Software-System definieren, das der Kunde wünscht, benötigt und erwartet.
- Hierbei sollen
 - **Fehler und Inkonsistenzen** im **Anforderungsdokument** und
 - **zeit- und kostenintensive Nacharbeit** in späteren Phasen der Software-Entwicklung
- **vermieden** werden.
- Es gibt **Prüfungen** und **Methoden** zur Validierung der Anforderungen

Prüfungen zur Validierung

- Gültigkeitsprüfungen
 - Wurden die sinnvollen und notwendigen Funktionen für das Software-System ausgewählt und spezifiziert?
- Konsistenzprüfungen
 - Widersprüchliche Beschreibungen und/oder Beschränkungen für die gleiche Systemfunktionalität müssen identifiziert und korrigiert werden
- Vollständigkeitsprüfungen
 - Wurden auch tatsächlich alle Anforderungen spezifiziert?
- Realisierbarkeitsprüfungen
 - Können die spezifizierten Anforderungen mit den verfügbaren Technologien realisiert und umgesetzt werden?
 - Ist die Umsetzung in der vorgesehenen Zeit und mit dem bereitgestellten Budget möglich?
- Verifizierbarkeitsprüfungen
 - Sind die Anforderungen so formuliert, dass sie objektiv überprüfbar (verifizierbar) sind?

Methoden zur Validierung

1. Anforderungsreviews

- Spezifizierte Anforderungen werden nach entsprechender Vorbereitung systematisch durch ein Gutachter-Team analysiert

2. Prototyping

- Endbenutzern und Kunden wird funktionsfähiges Modell des Systems zur Verfügung gestellt
- Modell kann ausprobiert werden und mit dem Modell experimentieren, um zu sehen, ob es den tatsächlichen Anforderungen entspricht

Methoden zur Validierung

3. Testfallgenerierung

- Anforderungen müssen im Rahmen des Abnahmetests zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer abgenommen werden können
- Werden die Tests als ein Teil des Validierungsprozesses definiert, offenbart dies oftmals Probleme in den spezifizierten Anforderungen.
- Können Tests nicht oder nur unter großem Aufwand durchgeführt werden ist eine Überarbeitung der Anforderungen zwingend erforderlich!

Ergänzende Quellen & Literatur

- C. Alves, S. Pereira, J. Castro, „A Study in Market-Driven Requirements Engineering“
- H. Balzert, *Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering*

Herzlichen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit !