

# Software Engineering und Projektmanagement 2.0 VO



## Projektphase Analyse (Was bauen wir?)

*„If you don't know where you're going, you're unlikely to end up there.“ - Forrest Gump*

[www.inso.tuwien.ac.at](http://www.inso.tuwien.ac.at)



**INSO - Industrial Software**

Institut für Rechnergestützte Automation | Fakultät für Informatik | Technische Universität Wien

**Die Rolle der Stakeholder in einem Softwareprojekt**

**Prüfung der Machbarkeit mittels Machbarkeitsstudie**

**Die Entscheidung, ob Software entwickelt oder gekauft wird  
(*Make or Buy*)**

**Welche Anforderungstypen gibt es und was sind gute  
Anforderungen?**

**Wie können Anforderungen modelliert und beschrieben  
werden?**

**Wie können Anforderungen verwaltet und die  
Nachverfolgbarkeit sichergestellt werden?**

**Organisatorische und soziale Aspekte bei der Analyse**

# Beispiel Anforderungsqualität



Die beschriebenen Anforderungen sind zueinander widersprüchlich.

Es existieren weitere „unsichtbare“ Vorgaben, z.B. Gesetzestexte, die in diesem Fall eine Relevanz haben.

Die „richtige“ Interpretation (und damit die Auflösung des Widerspruches) ist nur mit Wissen über die weiteren Vorgaben möglich.

Es existiert die Gefahr, dass unterschiedliche Interpretationen in den Projektphasen und von verschiedenen Projektbeteiligten getroffen werden.

Die Interpretation wird oftmals nicht gesondert dokumentiert.

# Definition Anforderung

**Folgende Definitionen werden nach dem IEEE-Standard 610.12 (1990) gegeben:**

- 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 system or system component to satisfy a contract, standard, specification, or other formally imposed document.“**
- 3. „A documented representation of a condition or capability as in (1) or (2)“**

# Fragestellungen in der Analyse

## 1. Woher kommen Anforderungen?

- Was sind Stakeholder?
- Andere wichtige Anforderungsquellen

## 2. In welchem Kontext wird gebaut?

- Machbarkeit und Machbarkeitsstudie
- Make or Buy
- Abgrenzung

## 3. Was wird gebaut?

- Anforderungserhebungs-Methoden
- Klassifikation von Anforderungen
- Was sind gute Anforderungen
- Anforderungsmodellierung
- Anforderungsmanagement

# Woher kommen Anforderungen?

# Stakeholder und Anforderungsquellen

## Stakeholder

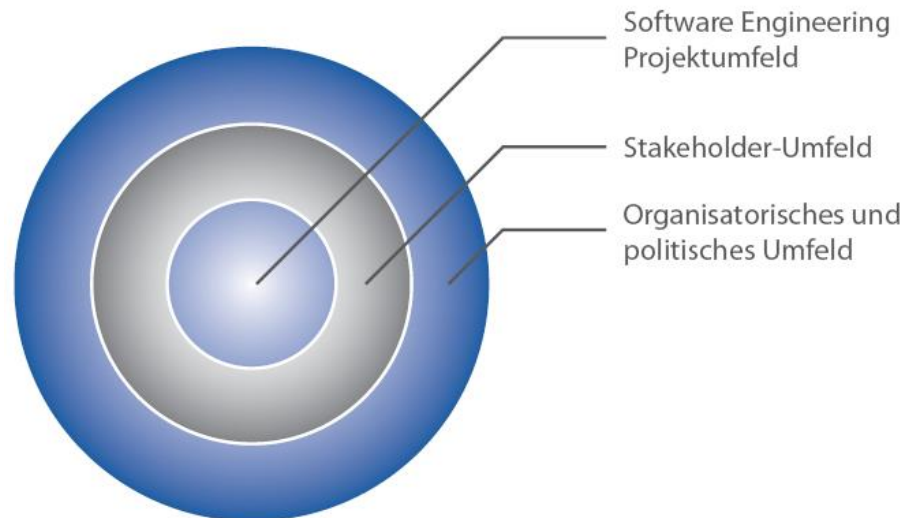
- „Anteilhalter“ der ein Interesse im Projekt vertritt und damit eine Anforderungsquelle darstellt

## Stakeholdergruppe

- Gruppe von Stakeholdern mit gleichem Interesse
- Jede Stakeholdergruppe hat eine eigene Sicht auf das Projekt
- Jede Stakeholdergruppe hat einen eigenen Lingo (z.B. Technikerlingo)

## Konflikte → Anforderungspriorisierung (!)

**Stakeholder ist jede Person/Institution, der/die ein Projekt beeinflussen kann oder die durch das Projekt beeinflusst wird**



# Typische Stakeholder

Kunde/Auftraggeber/Sponsor

Geschäftsführung/Abteilungsleiter (Auftraggeber- und Auftragnehmerseite)

Legacy Owner (Besitzer des Altsystems oder der Altdaten)

Betreiber/Entwickler von Schnittstellensystemen (Systemen, mit denen integriert wird)

Benutzer/Benutzervertreter (pro Benutzergruppe)

Projektleiter

Projektsteuergruppe

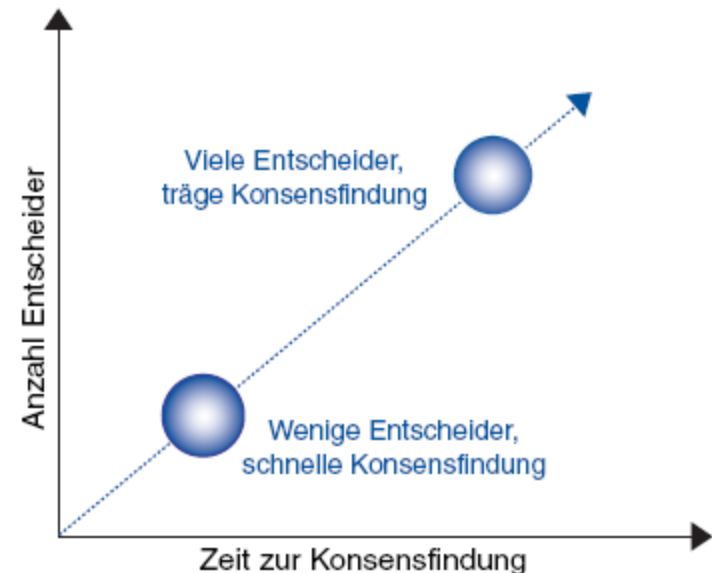
Systemarchitekten/IT-Strategie

Softwareentwickler

Qualitätssicherung und Test

Betrieb

Wartung





# Weitere wichtige Anforderungsquellen

**Standards und Normen**

**Datenschutz**

**Gesetze**

**Projektumfeld**

- Anforderungen und Funktionsweisen von alternativen Systemen (z.B. Konkurrenzanbieter)
- Unternehmenskultur

**Verdeckte Regeln**

- Glaubensgrundsätze/Tabus/Macht/Werte/Einstellungen/  
Status

**In welchem Kontext wird gebaut?**

## Strategische Ziele

- langfristige Unternehmensziele, z.B. Hebung des Unternehmensimages

## Operative Ziele

- mittel- bis kurzfristige Ziele, z.B. Einhaltung der Projektkosten

## Führungsziele

- lang-, mittel-, oder kurzfristige Ziele, die sich mit internen Abläufen und dem Faktor Mensch befassen, z.B. Steigerung der Mitarbeitermotivation im Unternehmen/im Projekt

## Vision (üblicherweise stabil)

- Zweck, Nutzen, Business Case – Beispiel: Im Jahr 2020 werden infrastrukturelle Änderungen notwendig, die Anpassungen an einem end-of-life Softwareprodukt erfordern. Von dem neuen Produkt wird erwartet, dass die 30 Jahre fachliches Wissen der alten Lösung enthalten sind, sowie dass möglichst rasch die Lizenzkosten für das alte System eingespart werden können.

## Scope (üblicherweise veränderbar)

- (fachlicher) Umfang des Projekts – Beispiel: Eine Funktionsliste der existierenden Software; Eine Ansammlung von Use Cases, die umgesetzt werden müssen; Achtung: fachlicher Scope != Scope des gesamten Projekts (inkludiert z.B. Deployment, PM Overhead, QS, etc.)

Nachdem sich der Umfang im Projekt ändern kann, wird üblicherweise eine *Projektsteuergruppe* für die Freigabe der Änderung des Scopes eingerichtet → Aufgabe des Projektmanagement

**Identifikation des Inventionsanteils**

**Identifikation von ähnlichen Systemen (z.B. auch von Konkurrenzanbietern)**

**Technische Modellierung**

**Technische Prototypen**

**Rechtliche Prüfung (z.B. landesweit, europaweit oder weltweit)**

**Akzeptanzanalyse bei den zukünftigen Benutzern**

**Identifizierung der wesentlichen Kostentreiber (z.B. nichtfunktionale Anforderungen)**

**Kostenanalyse**

# Make or Buy – Einflussfaktoren

Abdeckung des aktuellen und des antizipierten Projekt-Scope

Entwicklungskosten

Lizenzkosten (Anschaffung und laufender Betrieb)

Anpassungsmöglichkeiten und Anpassungsaufwand

Schulungsaufwand für Entwickler und Betreiber

Hardwareanforderungen

Support und Wartung

Nutzung von offenen oder proprietären Protokollen oder Formaten

Herstellerabhängigkeit (Vendor Lock-In)

Besitzverhältnisse

Weitere strategische Elemente, z.B. Weiterverkaufsmöglichkeit einer Neuentwicklung

## Die Grobarchitektur beeinflusst die Analyse

- Wesentliche nicht-funktionale Eigenschaften werden bestimmt
- Einfluss auf Anforderungsanalyse und –Beschreibung
  - Kann durch robuste Analysemethodik komplett abgefangen werden
- Strukturierung der Anforderung ausgehend von wesentlichen Systemkomponenten
  - Kann auch Geschäftsprozess-orientiert geschehen
- Applikationstyp wird festgelegt
- Flexible oder feste Systemteile werden eingeteilt

## Schnittstellen werden bestimmt

- Wichtig für Stakeholdermanagement
- Extrem wichtig für Projektplanung

# Schnittstellenidentifikation

**Die meisten aktuellen Software (SW)-Systeme interoperieren mit anderen vorhandenen Systemen.**

**Viele Projekte haben einen höheren Integrationsaufwand (Gluing) als Implementierungsaufwand (Building).**

**Strukturiere Notationen (z.B. UML-Sequenzdiagramme) sind effektiv zur Beschreibung von Schnittstellen.**

**Eine exakte Schnittstellenbeschreibung ist notwendig für die rechtliche Abgrenzung von Systemteilen und Verantwortlichkeiten.**

**Schnittstelle = Bruchstelle: Schnittstellentestfälle (Szenarien über die Schnittstellengrenzen hinaus) werden von der Schnittstellenbeschreibung abgeleitet.**

**Das Management des Fehlverhaltens (Exceptionhandling) muss über die Schnittstellen hinaus spezifiziert werden.**



## Allgemein

- Überblick
- Anbindung der Komponente
- Verwendete Protokolle
- Methodenheader
- Mengengerüst
- Involvierte Business Entitäten

## Relevante Prozessschritte

- Z.B.: Auflösen technische ID
  - Schnittstellenbeschreibung
  - Schnittstellensignatur
  - Fehlerhandling

## Datenbeschreibung

## Anhang

- Beispiel Nachricht
- Beispiel Fehlerhandling

**Was wird gebaut?**

# Ermitteln von Anforderungen – Auszug von Methoden

## Workshops

- Analyst trifft mehrere Stakeholder um Ergebnisse zu erarbeiten
- Unterstützt den Aufbau eines effektiven Teams, das gemeinsam auf ein Ziel hinarbeitet
- Alle Stakeholder werden einbezogen → schafft Stakeholder Buy-In
- Erarbeitung eines Konsens an die Eigenschaften des zu entwickelnden Systems
- Identifizierung und Lösung von politischen/verborgenen Aspekten, die Projekterfolg gefährden würden
- Ergebnis ist Vorabversion der funktionalen oder nicht-funktionalen Anforderung

## Interviews

- Analyst trifft einen Vertreter der Stakeholder (Opinion Leader, Key User) um dessen Wünsche und Anforderungen aufzunehmen
- Weniger offener, strukturierter als Workshops
- Wichtig: kontextfreie, also allgemeine Fragen stellen
  - Warum existiert dieses Problem?
  - Wie lösen Sie das Problem heute?
  - Wie würden Sie das Problem gerne lösen?

## Beobachtung

- Bei existierenden Systemen/Prozessen wird Vorgehen der Anwender beobachtet
- Analyst versucht durch Befragung Vorgehen der Anwender zu verstehen

## Mitarbeit

- Ähnlich zu Beobachtung, aber Analyst muss tatsächlich mitarbeiten

**Bei allen Interaktionen mit Stakeholdern sollten Protokolle/Mitschriften erstellt werden**

## Stabile Anforderungen

- Anforderungen, die sich (voraussichtlich) nicht oder nur geringfügig ändern werden

## Volatile Anforderungen

- Anforderungen, die sich (voraussichtlich) während der Anforderungsanalyse oder während des Betriebes des Systems ändern werden

## Systemdesignauswirkungen:

- Stabile Anforderungen können mit simpleren Designs bzw. „*hard-wired*“ implementiert werden.
- Die Umsetzung volatiler Anforderungen erfordert ein adaptiveres Systemdesign („*soft-wired*“).
- Stabile Anforderungen können früher und detaillierter dokumentiert bzw. modelliert werden.
- Stabile Anforderungen können früher im Entwicklungsprozess implementiert werden.

# Baseline und Änderungen an selbiger

**Es existiert niemals ein echtes Einfrieren (Freeze) der Anforderungen**

**Trotzdem sind stabile Zustände in der Analyse unabdingbar → Baseline**

- „A specification or system that has been formally reviewed and agreed upon, that thereafter serves as the basis for further development and can be changed only through formal change control procedures.“ – IEEE-Standard 610.12 (1990)

**Nach dem Setzen einer Baseline wird bei Änderungen Folgendes durchgeführt:**

- Change Impact Analysis
- Re-Costing

**Achtung: Änderungen der Baseline sind Teil des Projektmanagements**

- Im Rahmen der agilen Softwareentwicklung werden ständig Trade-offs vereinbart – einen vernünftigen Change Request Prozess hierfür zu finden liegt im Rahmen des Projektmanagements bzw. des vertraglichen Rahmenwerks

# Klassifikation von Anforderungen

## Unterscheidung in Benutzeranforderungen und Systemanforderungen und desweiteren in:

### ***Funktionale Anforderungen:***

- Beschreibung der Funktionen/Services, die das System zur Verfügung stellen soll. Dabei muss geklärt werden, wie das System auf bestimmte Eingaben und spezielle Situationen reagieren soll.

### ***Nichtfunktionale Anforderungen:***

- Anforderungen an die Funktionen/Services, die nicht deren Verhalten, sondern Vorgaben etwa an Qualitätseigenschaften (z.B. nach der ISO9126), den Entwicklungsprozess, einzuhaltende Standards und Normen und gesetzliche Rahmenbedingungen beschreiben.

### ***Domänenanforderungen:***

- Funktionale oder nichtfunktionale Anforderungen, die von der Domäne des Systems definiert werden und die besonderen Eigenschaften/Einschränkungen dieses Gebietes darstellen. Domänenanforderungen sind oft inhärent und nicht explizit pro Projekt dokumentiert.

# Was sind gute Anforderungen?

## Gute Anforderungen sollen in erster Linie komplett und konsistent sein:

- Vollständigkeit: Alle Anforderungen sollen abgedeckt sein.
- Konsistenz: Anforderungen enthalten keine Konflikte und keine Widersprüche.

## Überprüfung von Anforderungen

### Anforderungs-Review:

- strukturierte und systematische Überprüfung der Qualitätseigenschaften von Anforderungen.
- Konflikte zwischen Stakeholdern gilt es zu erkennen und qualifiziert aufzulösen (z.B. mittels Priorisierung).
- Die Beteiligung unterschiedlicher Stakeholder (fachliche und technische) ist erforderlich.

### Prototyping:

- Dabei wird geprüft, ob die Anforderungen umsetzbar und insbesondere auch eindeutig und vollständig sind.

### Abnahmetestfallerstellung:

- Dadurch wird die Testbarkeit (Testability) von Anforderungen erreicht und eine Prüfung auf Eindeutigkeit und Vollständigkeit ermöglicht.

# Typische Probleme bei Anforderungen

## Verständlichkeit

- Anforderungen werden in der Sprache der Applikations-Domäne repräsentiert. Diese wird von Softwareingenieuren oft nicht verstanden.

## Selbstverständlichkeit

- Domain-Spezialisten sind mit der Domain so vertraut, dass sie bestimmte Anforderungen als selbstverständlich erachten und nicht explizit darstellen und kommunizieren.

## Wenig Präzision

- Es ist schwierig, Anforderungen präzise zu definieren, ohne diese schwer lesbar zu gestalten.

## Vermischung

- Funktionale und nichtfunktionale Anforderungen werden häufig vermischt.

## Zusammenführung

- Verschiedene Anforderungen werden gemeinsam beschrieben, ohne diese genau zu identifizieren und voneinander abzugrenzen.

## Mehrdeutigkeit

- Spezifikationen in natürlicher Sprache sind oft mehrdeutig.

## Überflexibilität

- Die Beschreibungsart der Anforderung (z.B. die natürliche Sprache) ist oft mehrdeutig interpretierbar und somit zu flexibel, um exakte Beschreibungen zu erzeugen.



# Beispiele für Anforderungen

## Input

- Ich will, dass das System immer funktioniert
- Wieso dauert das so lang bis ich auf den Knopf drücken kann?
- Jeder Anwender MUSS sich dem System gegenüber eindeutig identifizieren
- Als Anwender möchte ich eine Nachricht eingeben, die auf allen Anzeigen möglichst prominent angezeigt wird, damit ich die Gäste unsere Shopping Mall auf einen Brand hinweisen kann

## Output

- Nicht-funktionale Anforderung: Das System MUSS eine Verfügbarkeit von 99,98% bei 24x7h Betriebszeit gewährleisten
- Nicht-funktionale Anforderung: Das System MUSS mindestens 90% der Requests innerhalb von 0,5s beantworten, bei 300 gleichzeitig aktiven Nutzern
- Wurzelanforderung: Jeder Anwender MUSS sich dem System gegenüber eindeutig identifizieren
  - Jeder Anwender MUSS einen eindeutigen Usernamen haben, mit dem er sich dem System gegenüber identifiziert
  - Jeder Anwender MUSS ein Passwort zusätzlich zu seinem Usernamen verwenden
  - Jedes Passwort MUSS mindestens 6 Zeichen lang sein und alpha-numerisch sein, sowie mindestens eine Zahl, sowie einen Groß- bzw. Kleinbuchstaben enthalten
- User Story: Weitere Analyse Schritte sind notwendig
  - Formulieren von Abnahmekriterien – z.B. Nachricht wird nach Anzeigeaktualisierung angezeigt, Nachricht entspricht abgenommenen Design
  - Abgestimmtes und abgenommenes Design mit Usern

# Qualitätsattribute von Anforderungen

## **Vollständig**

- Alle Anforderungen müssen explizit beschrieben sein, es darf keine impliziten Annahmen eines Stakeholder über das zu entwickelnde System geben.

## **Eindeutig definiert/abgegrenzt**

- Präzise Definitionen helfen, Missverständnisse zwischen Stakeholdern (z.B. Entwickler und Auftraggeber) zu vermeiden.

## **Verständlich beschrieben**

- Dadurch können alle Stakeholder unter vertretbarem Aufwand die gesamte Anforderung lesen und verstehen.

## **Atomar**

- Es darf nur eine Anforderung pro Anforderungs-ID beschrieben sein.

## **Identifizierbar**

- Jede Anforderung muss eindeutig identifizierbar sein (z.B. über eine ID).

## **Einheitlich dokumentiert**

- Die Anforderungen und ihre Quellen sollten nicht in unterschiedlichen Dokumenten stehen oder unterschiedliche Strukturen haben.

# Qualitätsattribute von Anforderungen

## Notwendig

- Klären, ob Anforderungen unabdingbar sind.

## Nachprüfbar

- Die Anforderungen sollten mit Abnahmetestfällen verknüpft werden, damit bei der Abnahme auch geprüft werden kann, ob die Anforderungen erfüllt wurden.

## Rück- und vorwärtsverfolgbar

- Dadurch ist einerseits erkennbar, ob jede Anforderung vollständig erfüllt wurde, und andererseits ist für jede implementierte Funktionalität erkennbar, aus welcher Anforderung sie resultiert, so dass nichts Überflüssiges entwickelt wird.

## Priorisiert

- Die Priorität muss festgelegt werden, damit diese im Entwicklungsprozess berücksichtigt werden kann (z.B. durch die Entwicklungsreihenfolge) bzw. konkurrierende Anforderungen aufgelöst werden können.

**Beispielhaft Modellierungsformen/sprachen:**

**Unified Modeling Language (UML)**

**(Logische) Datenmodellierung**

**Use Cases**

**Geschäftsprozessmodellierung**

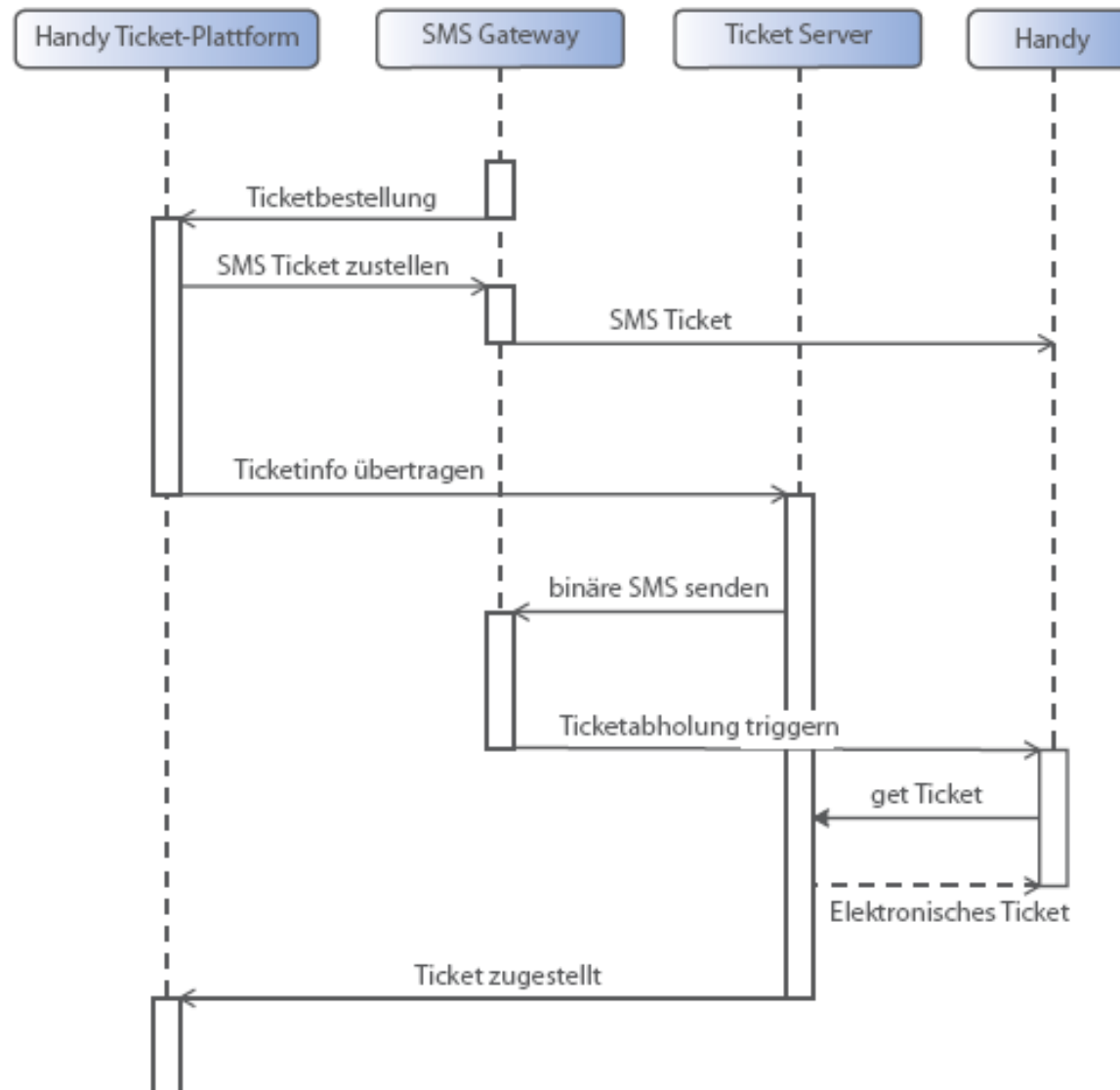
## Verhaltensmodelle

- Anwendungsfalldiagramm (Usecase Diagram)
- Aktivitätsdiagramm (Activity Diagram)
- Zeitverlaufdiagramm (Timing Diagram)
- Zustandsdiagramm (Statechart Diagram)
- Kommunikationsdiagramm (Communication Diagram)
- Interaktion-Übersichtsdiagramm (Interaction Overview Diagram)
- Sequenzdiagramm (Sequence Diagram)

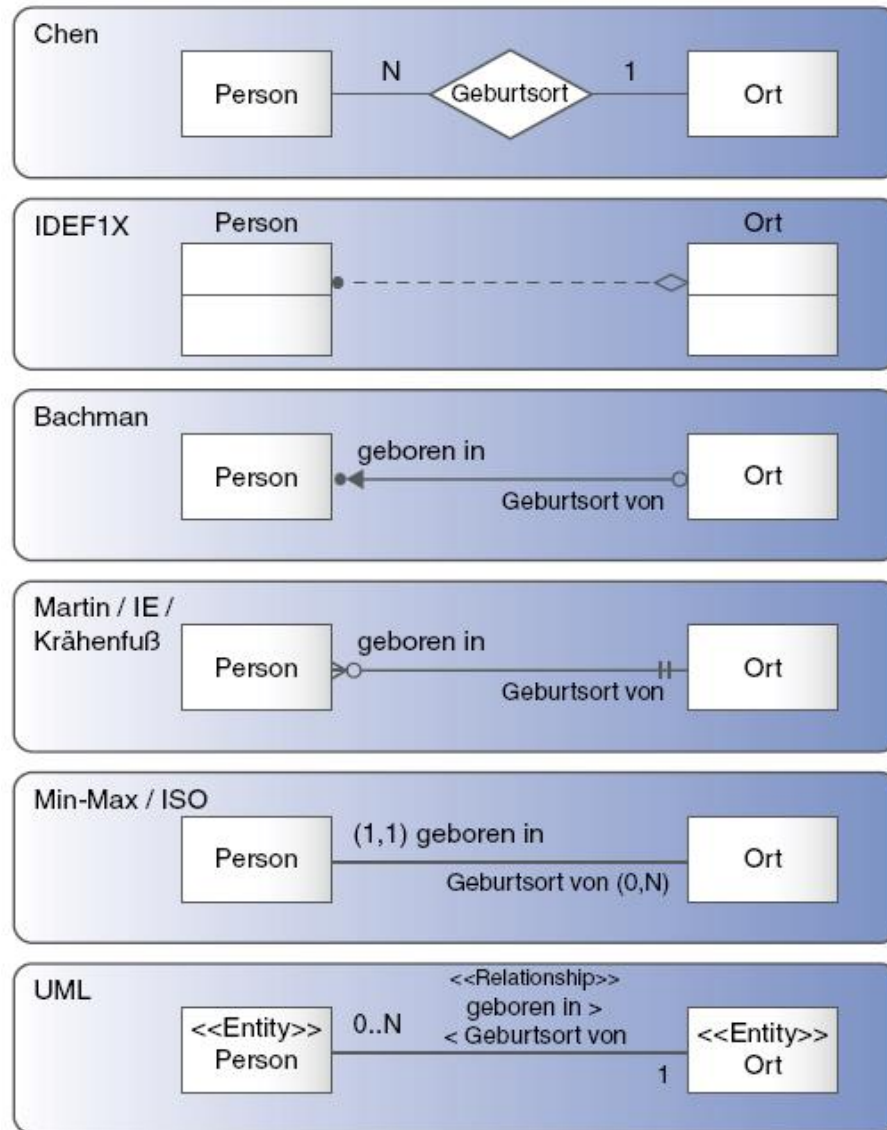
## Strukturmodelle

- Klassendiagramm (Class Diagram)
- Paketdiagramm (Package Diagram)
- Komponentendiagramm (Component Diagram)
- Verteilungsdiagramm (Deployment Diagram)
- Kompositions-Strukturdiagramm (Composite Structure Diagram)
- Objektdiagramm (Object Diagram)

# Beispiel UML Sequenzdiagramm



# (Logische) Datenmodellierung / Informationsmodellierung



Informationsmodell

Persistenzmodell

Häufig als relationales  
Modell

Oftmals aber auch XML  
Dokumente

## **Nicht strukturierte Methoden:**

- Die natürliche Sprache ist die häufigste Methode für die Anforderungsanalyse.

## **Semi-strukturierte Methoden:**

- Semi-strukturierte Methoden basieren im Kern auf der natürlichen Sprache, werden aber durch Vorlagen, ein eingeschränktes Vokabular und ergänzende Eigenschaften (Properties) vorgegeben.

## **Strukturierte Methoden:**

- Strukturierte Methoden folgen einer definierten Syntax, Notation oder formalen Spezifikation.

## **Anwendungsfälle (Use Cases) „Was aber nicht wie“**

## **User Stories/Kunde vor Ort**

## **Geschäftsprozessmodellierung insb.**

- Business Processing Modeling Notation (BPMN)

## **Entwurf und Prototyping der Anwenderschnittstelle**



# Anwendungsfälle (Use Cases) nach Cockburn 2001

## Name und Identifier:

- Benennung von Anwendungsfällen und geordnete Nummerierung

## Beschreibung:

- Beschreibung des Anwendungsfalles

## Beteiligte Akteure:

- Akteure sind involvierte Personen oder Systeme wie z.B. Benutzer, Kunde, Lieferanten oder ein System. Grundsätzlich werden zwei Arten von Akteuren unterschieden:
  - primäre Akteure, die eigentlichen Benutzer des Systems, und
  - sekundäre Akteure, die das System überwachen, warten und die primären Akteure bei der Zielerreichung unterstützen.

## Status:

- Sagt aus, wie weit die Arbeit an dem Anwendungsfall fortgeschritten ist. Beispiele hierfür können sein: in Arbeit, bereit zum Review, im Review, abgelehnt und abgenommen.

## Verwendete Anwendungsfälle:

- Wenn ein Anwendungsfall auf andere Anwendungsfälle zurückgreift, werden diese Fälle, mit Name und Identifikation, aufgezählt.

## Auslöser:

- Gründe für das Ausführen eines Anwendungsfalles

# Anwendungsfälle (Use Cases) nach Cockburn 2001 cont.

## Vorbedingungen

- Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit dieser Anwendungsfall ausgeführt werden kann

## Invarianten

- Bedingungen, die durch den Anwendungsfall nicht verändert werden dürfen. Diese Bedingungen müssen in einem Misserfolgs- oder Fehlerszenario immer noch erfüllt werden.

## Nachbedingung/Ergebnis

- der zu erwartende Zustand nach einem erfolgreichen Durchlauf des Anwendungsfalles.

## Standardablauf

- Darstellung eines typischen Szenarios, das leicht zu verstehen oder der am häufigsten vorkommende Fall ist. Am Ende des Anwendungsfalles steht die Zielerreichung des Primärakteurs. Die Ablaufschritte werden nummeriert und häufig als Ablaufpläne dargestellt. Mittels der UML können diese Ablaufpläne in Aktivitätsdiagrammen oder Sequenzdiagrammen dargestellt werden.

## Alternative Ablaufschritte

- Szenarien, die neben dem Standardablauf auch auftreten können, unabhängig davon, ob das Ziel erreicht wurde oder nicht. Sie werden häufig als bedingte Verzweigungen der normalen Ablaufschritte dargestellt.

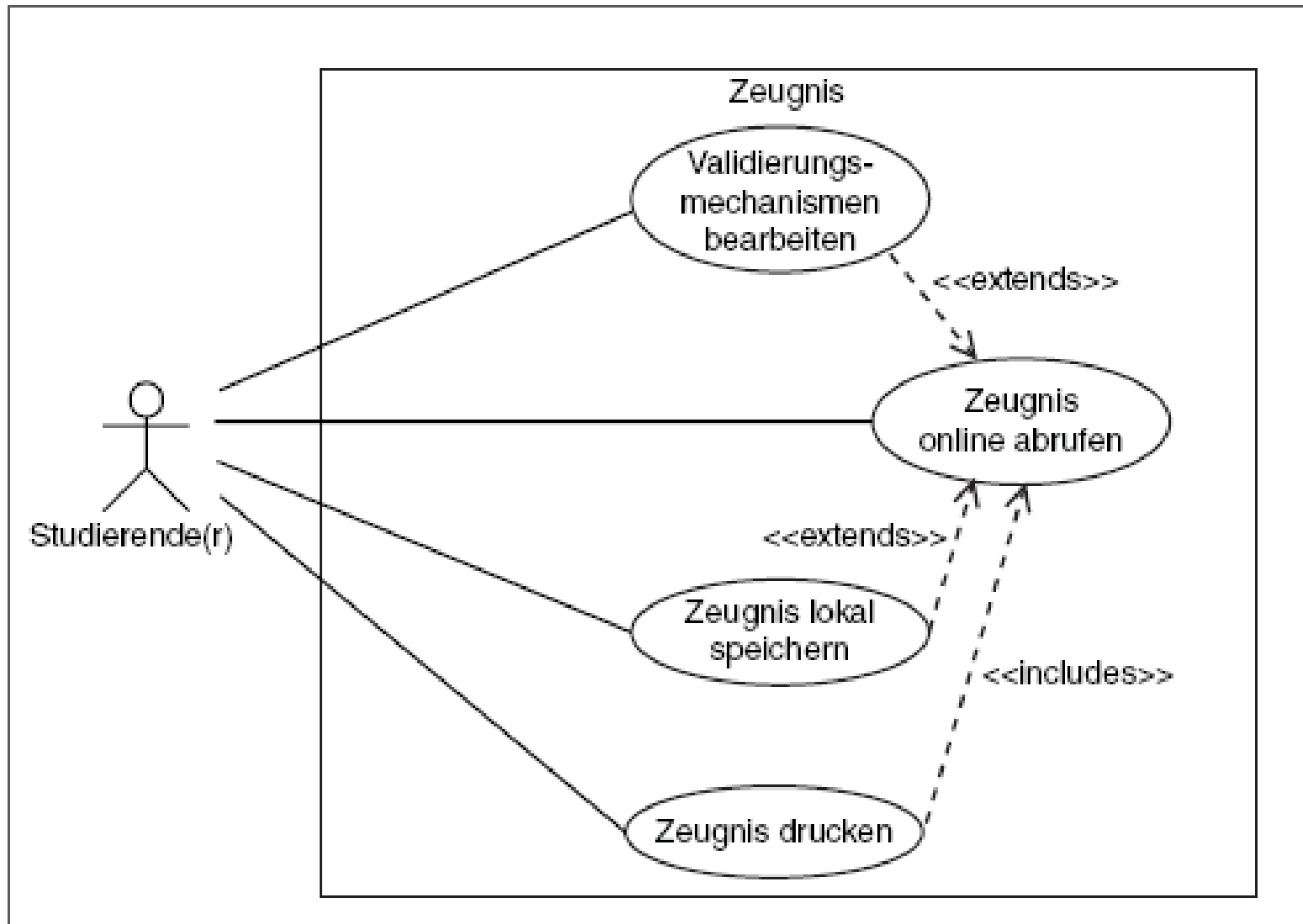
## Hinweise

- kurze Beschreibungen und Erklärungen zum besseren Verständnis des Anwendungsfalles, möglicherweise auftretende Nebeneffekte und alles andere, das nicht unter die bereits dargestellten Punkte fällt.

## Änderungsgeschichte

- Versionierung des Anwendungsfalles mit Name des Autors, Datum etc.

# Beispiel Anwendungsfalldiagramm



# Beispiel Anwendungsfallbeschreibung (Ausschnitt)

Name	Selbsta Ausdruck Zeugnis
Beschreibung	Studierende können sich Prüfungszeugnisse online abrufen, selbst ausdrucken, lokal speichern und Validierungsmechanismen für Dritte bearbeiten.
Beteiligte Akteure	StudentIn
Status	Abgenommen
Verwendete Anwendungsfälle	Zeugnis online abrufen
Auslöser	StudentIn möchte sich ein Zeugnis ausdrucken.
Vorbedingungen	StudentIn hat eine Prüfung absolviert, die Prüfungsdaten wurden im System erfasst und StudentIn ist im System angemeldet.
Invarianten	Das Zeugnis muss im System gespeichert bleiben.
Ergebnis	Das Zeugnis wurde gedruckt.
Standardablauf	<ol style="list-style-type: none"><li>1. StudentIn loggt sich in HISS ein.</li><li>2. StudentIn ruft das gewünschte Zeugnis in HISS ab.</li><li>3. StudentIn bearbeitet Validierungsmechanismen nicht.</li><li>4. StudentIn öffnet das Zeugnis im Browser.</li><li>3. StudentIn druckt das Zeugnis.</li></ol>

## Vorteile von User Stories:

- User Stories sind kurz und prägnant gehalten und damit gut wartbar.
- User Stories fördern die Diskussion/Abstimmung zwischen Kunde und Entwickler während der gesamten Projektdauer.
- User Stories reduzieren damit das Risiko von Fehlentwicklungen aus Benutzersicht.
- User Stories funktionieren insbesondere in Kombination mit einer Metapher (gemeinsame Sicht auf das System).

## Nachteile von User Stories:

- Ohne zugehörige präzisierte Akzeptanz-Testfälle sind User-Stories sehr stark interpretierbar und können ein Risiko für eine erfolgreiche Abnahme darstellen.
- User Stories setzen eine starke Involvierung des Kunden/Benutzers während des gesamten Prozesses voraus. Dies ist jedoch oft unrealistisch.
- User Stories (bzw. die erforderliche Kundeninvolvierung) sind personenzentriert.
- User Stories können kaum als Vertragsgrundlage dienen.

# Beispiel Story Card

Datum: 18.09.2009 Aktivität: Neu: X Fix:     Verbessern:    

Story Nr.: 132 Priorität: Benutzer: X Tech.:    

Referenzen: 30 Risiken:                                 

Aufwandsschätzung: 9 Tage

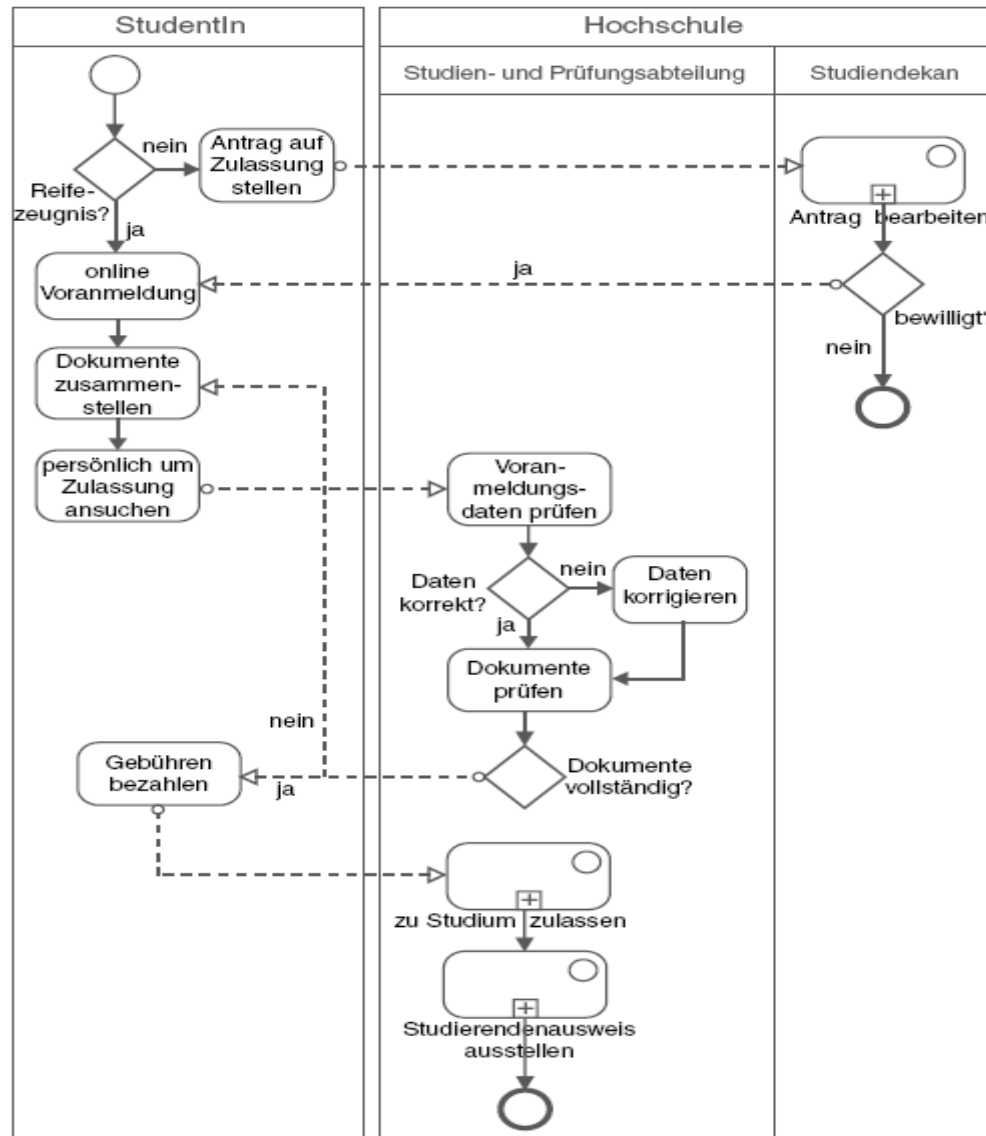
Aufgabenbeschreibung:

*Es soll eine Möglichkeit geben, zu einem Termin via E-Mail benachrichtigt zu werden (als Arzt). Dies soll in den persönlichen Einstellungen (de)aktivierbar sein.*

Notizen:

Datum	Status	To Do	Kommentar

# Geschäftsprozessmodellierung Beispiel in der BPMN



**Spezifikationsdokument**

**Projektglossar**

**Anforderungsverwaltung**

**Nachverfolgbarkeit von Anforderungen (Traceability)**



## Offizielles Dokument und Vertragsgrundlage

### Wichtige Methode RFC2119

- MUSS (MUST): absolute Festlegung einer Anforderung
- DARF NICHT (MUST NOT): absoluter Ausschluss einer Anforderung
- SOLL (SHOULD): Empfehlung für eine Anforderung. Abweichungen zu diesen Festlegungen sind in begründeten Fällen möglich.
- SOLL NICHT (SHOULD NOT): Empfehlung, eine Anforderung auszuschließen. Abweichungen sind in begründeten Fällen möglich.
- KANN (MAY): Die Anforderung ist optional.

## Einleitung

- Zweck
- Abgrenzung (Systemname, Allgemeine Systembeschreibung, Vorteile und Nutzen)
- Definitionen, Akronyme und Abkürzungen
- Referenzen
- Überblick

## Beschreibung

- Produktperspektive: Schnittstellen des Systems, Benutzerschnittstellen, HWSchnittstellen,
- SW-Schnittstellen, Kommunikationsschnittstellen, Speicherumfang
- Produktfunktionen
- Nutzermerkmale
- Rahmenbedingungen
- Voraussetzungen und Abhängigkeiten

## Spezifische Anforderungen

- Externe Schnittstellen
- Funktionen
- Anforderungen an die Performanz
- Logische Datenbankanforderungen
- Designvorgaben
- Zu erfüllende Standards
- Systemattribute
  - Zuverlässigkeit
  - Verfügbarkeit
  - Sicherheit
  - Wartung und Pflege
  - Portierbarkeit

## Anhang

# Projektglossar = gemeinsame Sprache

## Administrator

siehe Rollen [UsersAndRoles](#)

## Anonyme Daten

Anonyme Daten sind solche Daten, für welche sich durch niemanden mit vernünftigen Mitteln ein Personenbezug herstellen lässt. Als vernünftige Mittel sind jene anzusehen, welche nach Art und Aufwand nicht als vollkommen ungewöhnlich anzusehen sind. Dies wäre beispielsweise eine Liste, welche ausschließlich Körpergröße und Gewicht sämtlicher Stellungserber eines Jahrgangs enthält. Eine Rückführung könnte z.B. dadurch möglich sein, dass sämtliche Stellungserber nochmals vorgeladen werden und die Daten nochmals erhoben werden -> jedoch nach Art und Aufwand völlig ungewöhnlich. Über anonymisierte Daten kann frei verfügt werden, da für sie das DSGVO 2018 gänzlich nicht anwendbar ist.

## Attribut

Ein Attribut eines Dokumentationsblattes z.B. ein Textfeld oder eine Dropdownbox

## Attributgruppe

Ein Zeile in einer Dokumentation bestehend aus mehreren Attributen

## Contributor

siehe Rollen [UsersAndRoles](#)

## Creator

siehe Rollen [UsersAndRoles](#): derzeit nicht verwendet!

## Direktpersonenbezogene Daten

sind solche Daten, bei welchen die betreffende Person bestimmt oder ohne nennenswerte Mühe bestimmbar ist. Bestimmt: Udo Jürgens, Schlagernagel; Bestimmbar: Gieger Wien Marathon 2009. Für diese Art der Daten ist das DSGVO in vollem Umfang anwendbar.

## Dokumentation

Eine Dokumentation besteht aus n Dokumentationsblätter, n Patienten und n Partner.

## Dokumentationsblatt

Dokumentationsblatt heißt ab Juli 2019 "Formular"

## Formular

Ein Formular, das für ein Patient ausgefüllt wird. Es gibt Einfach-Formulare (wird nur ein mal pro Patient ausgefüllt) und Mehrfach-Formulare (kann pro Patient mehrmals ausgefüllt werden). Ein Formular besteht aus mehreren Attributgruppen.

## GDA (Gesundheitsdiensteanbieter)

Auftraggeber und Dienstleister(!) -> auch die RISE) gemäß DSGVO 2018, deren regelmäßige Verwendung von Gesundheitsdaten Bestandteil ihrer Erwerbstätigkeit, ihres Betriebszwecks oder ihres

# Anforderungsmanagement-Werkzeug

- Verwaltung der Anforderungen in einer Anforderungsdatenbank
- Versionsmanagement der Anforderungen
- Kollektives Editieren der Anforderungen
- „Festklammern“ (Tagging) von Analyse-Baselines
- Import und Export in Dokumentenform
- Integration von Systemmodellen (z.B. UML-Modelle)
- Selektive Notifikationen der Stakeholder bei Anforderungsänderungen
- Nachverfolgbarkeit (Traceability) von Anforderungen; Darstellung einer Traceability-Matrix
- Integration von weiteren relevanten Werkzeugen wie z.B. einem Testmanagement-Werkzeug
- Verwaltung von Eigenschaften und Metadaten (z.B. die Priorität der Anforderung oder Aufwandsschätzungen)
- Auswertungen der Anforderungen
- Unterstützung für Anforderungs-Reviews und Kommentierungsverfahren
- Geordnete Anforderungswiederverwendung
- Verwaltung eines Projektglossars

# Anforderungsnachverfolgbarkeit (Traceability)

**Nach dem IEEE- Standard 610.12 (1990) wird Traceability wie folgt definiert:**

- *„The degree to which a relationship can be established between two or more products of the development process, especially products having a predecessor-successor or master-subordinate relationship to one another; e.g., the degree to which the requirements and design of a given system element match.“*

**Nachverfolgbarkeit der Quelle:**

- Zusammenhang zum Stakeholder, der diese Anforderung eingebracht hat. „Wann, wie?“


**Nachverfolgbarkeit zu anderen Anforderungen:**

- Zusammenhänge zwischen interdependenten Anforderungen

**Nachverfolgbarkeit zu abhängigen Artefakten:**

- Zusammenhänge der Anforderungen z.B. zu Elementen des Systemdesigns oder auch die Nachverfolgbarkeit zu den Testfällen, die diese Anforderung abdecken

# Beispiel Anforderungsmanagement und Traceability

Edit Requirement: Dokumentation	
Requirement Specification Document      Core	
DOC-ID	Req_0512_Doku anlegen Upload
Title	Dokumentation
Scope	<div></div> <p>Das System muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, Dateien bis zu einer Größe von 5mb hochzuladen, zu ersetzen und zu löschen.</p> <p>Bei Bilddateien soll eine Vorschau angezeigt werden.</p> <p>Bei einer Dateigröße über 5mb soll ein entsprechender Hinweis angezeigt werden.</p>
Status	Valid
Coverage	ID 351: TC_Dokumentation_130 ID 353: TC_Dokumentation_140 ID 355: TC_Dokumentation_150 ID 357: TC_Dokumentation_160 ID 738: TC_Dokumentation_161 ID 740: TC_Dokumentation_162
Created on 12/05/2009 14:42:52 Last modified on 08/06/2009 23:20:13	

# Integration von unterschiedlichen Anforderungsquellen

## Use Cases vs. Requirements

- Methoden zur Anforderungserhebung sind komplementär einsetzbar
- In formalen Anforderungslisten fehlt ein Narrativ
- Use Cases sind schwer auf Vollständigkeit von formalen Anforderungen prüfbar
- Mapping von Requirements zu Use Cases in Requirementsmanagement Werkzeug
- N zu N Beziehung zwischen Requirements und Use Cases

## Beispiel I: Kunde beauftragt ein Smartcard-Verwaltungssystem, das später sicherheitszertifiziert werden soll

- Anforderungen des Kunden an den Workflow der Verwaltung in Form von Use Cases und Aktivitätsdiagrammen
- Anforderungen der Sicherheitszertifizierung in Form von formalen Anforderungslisten
- Abnahme des Gesamtsystems durch Abnahmetests und formale Reviews

## User Stories vs. Use Cases

- Integration von User Stories und Use Cases auf zwei Arten
  - Use Cases verfeinern User Stories
  - User Stories verfeinern Use Cases
- User Stories sind wesentlich informeller als Use Cases, benötigen also meistens Zusatzinformationen

## Beispiel II: Pflichtenheft in Form von Use Cases, agile Vorgehensweise im Projekt gewünscht

- Use Cases aus Pflichtenheft werden in Aktivitätsdiagrammen abgebildet
- Aktivitätsdiagramme werden in 1 bis N User Stories (möglichst horizontal) geschnitten und umgesetzt

# Zusammenfassung

**Vision, Scope und Terminologie müssen klar definiert und abgegrenzt sein.**

**Alle relevanten Stakeholder müssen identifiziert und qualifiziert eingebunden werden.**

**Die Machbarkeit muss vor dem formellen Projektbeginn sichergestellt sein.**

**Alle Komponenten müssen auf „Make or Buy“ evaluiert werden.**

**Eine Architektur sollte während der Analyse schon grob feststehen und den Stakeholdern qualifiziert dargestellt werden.**

**Alle Schnittstellen müssen bekannt und geprüft sein.**

**Alle funktionalen, nichtfunktionalen und Domänenanforderungen müssen identifiziert und qualitativ beschrieben sein.**

**Anforderungsbeschreibungen müssen für alle Stakeholder (gegebenenfalls über unterschiedliche Sichten) verständlich gemacht werden.**

**Ein Prozess zum Ändern von Anforderungen (inklusive Re-Costing) muss etabliert sein.**

**Passende Werkzeuge zum Anforderungsmanagement – insbesondere für die Anforderungsnachverfolgbarkeit – sollten zweckmäßig eingesetzt werden.**