

## **Block 2: Anforderungsanalyse (was wird gebaut?) - Arbeitsblatt und Skriptum**

Website: [Moodle-Service der Universität Wien](#)

Kurs: 2020W Software Engineering 1

Buch: Block 2: Anforderungsanalyse (was wird gebaut?) - Arbeitsblatt und Skriptum

Gedruckt von: Srdanovic Nemanja

Datum: Dienstag, 17. November 2020, 20:47

## Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Hinweise
2. Einstieg
3. Anforderungen & Risiken
4. Softwareprojekte & Risiken
5. Stakeholder identifizieren
6. Funktional vs. Nichtfunktional
7. Anforderungsarten erkennen
8. Auswirkungen von Anforderungen
9. Anforderungen und deren Probleme erkennen
10. Eigenschaften von Anforderungen
11. Exkurs: Anforderungserhebung
12. Interviews durchführen
13. Beschreibung von Anforderungen
14. Grundlagen: Anforderungen dokumentieren
15. Einstieg: Anforderungen dokumentieren
16. Fortgeschritten: Anforderungsdokumentation - Teil 1
17. Fortgeschritten: Anforderungsdokumentation - Teil 2
18. Validierung funktionaler Anforderungen
19. Validierung nichtfunktionaler Anforderungen

## 1. Allgemeine Hinweise

**Unterstützung:** Es wird für jedes Arbeitsblatt ein individuelles **Skriptum** ([Skriptum Block 2: Anforderungsanalyse](#)) angeboten. Dieses liefert Ihnen die Hintergründe um das Arbeitsblatt zu bearbeiten. Zusätzlich helfen kann ihnen die jeweils empfohlene Literatur sowie die Streams aus Übung und Vorlesung.

Überlegen Sie sich bitte, nach Bearbeitung dieses Arbeitsblattes, je eine kurze Antwort auf die folgenden Fragen. Ihre Antworten werden herangezogen, um die Arbeitsblätter und Vorlesungsinhalte für folgende Semester zu adaptieren.

- Sind bei Ihnen Fragen aufgekommen, welche den Foliensatz des zugehörigen Vorlesungsblocks betreffen?
- Welche Fragen und Bereiche sind Ihnen schwergefallen oder haben Sie nicht verstanden?
- Welche Inhalte fanden Sie am interessantesten oder nützlichsten? Gibt es eine Verbindung zu Inhalten die Sie bereits früher im Studium (und/oder Ihrem Beruf) kennen gelernt haben?
- Wie viel Zeit haben Sie zum Einlesen in den Stoff und zur Bearbeitung der Aufgaben aufgewendet?

## 2. Einstieg

Im [Anhang des Arbeitsblattes für Block 1](#) wird kurz ein Projekt beschrieben und dessen Anforderungen werden umrissen. Ein Teil der Anforderungen wird direkt mittels Bullet Points aufgelistet. Für diese werden wir während der Vorlesungseinheit kurz eine auf "[Planning Poker](#)" Karten basierte Schätzung exemplarisch durchführen. Optimalerweise bringen Sie daher einen Satz ausgedruckter und zurechtgeschnittener Karten mit (siehe Moodle, die LV Leitung wird auch einen kleinen Stapel mitbringen). Alternativ können Sie eine der zahlreichen kostenlosen "Planning Poker" Apps auf Ihrem Smartphone installieren.

### 3. Anforderungen & Risiken

In den Vorlesungsfolien von Block 1 werden verschiedene Risiken erwähnt. Nehmen Sie folgendes zusätzliche Risiko an: Im Projekt werden die Anforderungen unkontrolliert geändert". Beantworten Sie anschließend die folgenden Fragen:

- Wozu kann es kommen, wenn dieses Risiko eintritt?
- Welche Personengruppen sind wahrscheinlich der Auslöser dieses Risikos und warum?
- Wie kann man dieses Risiko vermeiden?

## 4. Softwareprojekte & Risiken

Welche Aspekte versucht, Ihrer Meinung nach, das Software Engineering im Rahmen von Softwareprojekten hauptsächlich zu optimieren? Sehen Sie einen Zusammenhang zwischen diesen Aspekten und der Erhebung von Anforderungen?

**Schätzen Sie außerdem folgenden Aspekt ab:** Wie groß ist, prozentual gesehen, die Anzahl der Projekte die aufgrund schlechter, fehlerhafter oder sich ändernder Anforderungen scheitern?

## 5. Stakeholder identifizieren

Die Universität Wien möchte den Bibliotheksbetrieb rationalisieren. Gewünscht wird hierzu ein softwarebasiertes System mit folgenden Fähigkeiten:

- Typische Aktivitäten wie Ausleihe, Rückgabe, Verlängern und Vormerken können vollständig durch Selbstbedienungsstationen abgedeckt werden.
- Bibliothekare können selbstständig die Benutzerverwaltung und Katalogpflege durchführen.
- Die Mahnprozesse werden teilautomatisiert durchlaufen. Entsprechend werden Mahnbriefe nun automatisch versandt sowie der Mahnstatus jedes Kunden automatisch verwaltet. Das Inkasso findet jedoch noch manuell statt.
- Katalogrecherche, Verlängern und Vormerken ist lokal und über das WWW möglich.

Außerdem soll ein Diebstahlerkennungssystem implementiert werden, welches Diebstähle selbstständig erkennt, meldet, und verhindert indem betroffene Personen automatisch am Verlassen der Bibliothek gehindert werden.

**Aufgabe:** Identifizieren Sie Stakeholder, die im Rahmen dieses Projektes Anforderungen formulieren könnten. Überlegen Sie sich wie sich die Interessen zwischen diesen Stakeholdern unterscheiden könnten. Welche Methoden können Sie verwenden, um diese Unterschiede zu erheben?

## 6. Funktional vs. Nichtfunktional

Anforderungen lassen sich in zwei Arten unterteilen. Oft können aber funktionale Anforderungen so umgeschrieben werden, dass diese zu nichtfunktionalen Anforderungen werden (und umgekehrt). Das heißt es hängt von der Dokumentation der Anforderung ab, zu welcher Art diese zugeordnet werden kann.

**Aufgabe:** Überlegen Sie, wie würde die funktionale Version folgender nichtfunktionalen Anforderung aussehen.

**Nichtfunktionale Anforderung:** *"Das System muss den unautorisierte Zugriff auf die Personaldaten verhindern, soweit dies technisch möglich ist."*



## 7. Anforderungsarten erkennen

**Aufgabe:** Lesen Sie sich die unten beschriebenen Anforderungen durch und entscheiden Sie, ob es sich dabei jeweils um eine funktionale oder eine nichtfunktionale Anforderung handelt beziehungsweise ob eine Klassifizierung als Designbedingung bzw. Domänenanforderungen passender wäre.

**Anforderungen:**

1. Der Sensor soll alle 5 Sekunden einmal überprüft werden.
2. Verlobte Personen werden nach Tarif C besteuert.
3. Jede Meldung wird vom Operateur quittiert.
4. Das System muss 1000 Datensätze abbilden können.
5. Das System muss Bilder speichern können.
6. Das System soll vor dem Zugriff unberechtigter Personen schützen.
7. Die Entwicklung muss mit Eclipse durchgeführt werden.
8. *Zum Üben:* Innerhalb von 3 Sekunden wird das Ergebnis dargestellt.
9. *Zum Üben:* Der Anwender soll nach freien Terminen bei allen Friseuren suchen können.
10. *Zum Üben:* Jeder Anwender muss eindeutig mittels seiner achtstelligen Ausweisnummer identifiziert werden können.
11. *Besondere Herausforderung:* Das System soll reaktionsschnell sein. So, darf es nach einer Anfrage nicht länger als drei Sekunden dauern bis das Ergebnis angezeigt wird oder ein Fortschrittsanzeige erscheint.

## 8. Auswirkungen von Anforderungen

**Frage:** Auf welche Bestandteile einer Software wirken sich funktionale und/oder nichtfunktionale Anforderungen jeweils mehr aus? Warum?

1. Auf die Grobarchitektur.
2. Auf einzelne Klassen und deren Inhalt.

**Zusatzfrage:** Erläutern Sie nun warum überhaupt zwischen funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen unterschieden wird.

## 9. Anforderungen und deren Probleme erkennen

**Aufgabe:** Zur Beschreibung seiner Anforderungen hat ein Kunde den untenstehenden Text verfasst. Lesen Sie sich diesen sorgfältig durch und identifizieren Sie eine funktionale und eine nichtfunktionale Anforderung sowie je, sofern möglich, eine Designbedingung bzw. Domänenanforderungen. Haben Sie beim Lesen des Textes ein oder mehrere Probleme entdeckt? Nennen Sie diese.

**Anforderungsbeschreibung:** *"Der Bediener drückt eine Wahl taste und bezahlt den geforderten Betrag. Sobald die Summe der eingeworfenen Münzen den geforderten Betrag übersteigt, wird das Getränk zubereitet und ausgegeben. Ferner wird das Wechselgeld berechnet und ausgegeben. Der Bedienvorgang endet, wenn das Getränk entnommen wird und wenn die Bedienung für länger als 45s unterbrochen wird. Mit einer Annulliertaste kann der Bedienvorgang jederzeit abgebrochen werden. Bereits eingeworfenes Geld wird beim Drücken der Annulliertaste zurückgegeben. Nach dem Drücken einer Wahl taste kann entweder bezahlt oder eine andere Wahl taste gedrückt werden. Die zuletzt getätigte Auswahl gilt."*

## 10. Eigenschaften von Anforderungen

**Frage:** Welche Eigenschaften sollte allgemein eine gute Anforderungsspezifikation aufweisen? Begründen Sie ihre Aussagen.

## 11. Exkurs: Anforderungserhebung

Zur Erhebung von Anforderungen gibt es eine Vielzahl von Ansätzen. Einige davon finden Sie auch in den Vorlesungsunterlagen. Beispielsweise können Sie (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

1. Fachliteratur lesen
2. Interviews durchführen
3. Umfragen durchführen
4. Dokumente/Formulare analysieren
5. Zukünftige Anwender während Ihrer Arbeit begleiten

Nehmen Sie nun an, Sie müssten entscheiden, welcher dieser Ansätze am besten für ein neues Projekt geeignet wäre. Um diese Entscheidung fundiert treffen zu können müssen Sie sich der Vor- und Nachteile jedes Ansatzes bewusst sein. Denn nur so kann gezielt eine passende Auswahl getroffen werden. Überlegen Sie sich, welche der im Folgenden angeführten Vorteile bzw. Nachteile jeweils am ehesten auf die oben angeführten Anforderungserhebungsansätze zutreffen:

**Erste Aufgabe - Vorteile:** Schreiben Sie rechts neben jedem Aspekt die Nummern der oben beschriebenen Anforderungserhebungsansätze die diesen Vorteil mit sich bringen:

- Kann viele Informationen mit einbeziehen
- Liefert Hintergrundinformationen
- Gut geeignet um Anforderungen direkt abzuleiten
- Ortsunabhängig
- Günstig
- Einfach anzuwenden
- Flexibel
- Für große Gruppen geeignet

**Zweite Aufgabe - Nachteile:** Schreiben Sie rechts neben jedem Aspekt die Nummern der oben beschriebenen Anforderungserhebungsansätze, die diesen Nachteil mit sich bringen:

- Benötigt ein bereits existierendes Vorgängersystem
- Benötigt ein papierbasiertes Vorgängersystem
- Benötigt umfassendes Expertenwissen
- Ist nur in den Anfangsphasen der Anforderungserhebung hilfreich
- Kostenintensiv
- Unflexibel
- Nur innerhalb einer Organisation anwendbar
- Nur außerhalb einer Organisation anwendbar

**Zusatzfrage:** Im Arbeitsblatt für Block 1 sind verschiedene reale/realistische Projektbeschreibungen enthalten (siehe Aufgabe 6, 8 und 10 sowie den Anhang). Ihr Vorgesetzter teilt Ihnen die Aufgabe zu, für diese Projekte Anforderungen zu erheben. Entscheiden Sie, welche Anforderungserhebungsansätze Sie hierzu jeweils einsetzen würden. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

## 12. Interviews durchführen

Nehmen Sie an, dass Sie ein System zur Zeiterhebung für Bootsrennen erstellen sollen. Sie haben nun die Möglichkeit erhalten mit dem Auftraggeber ein Interview durchzuführen um Daten und Anforderungen zu erheben.

**Frage:** Welche Fragen würden Sie stellen?

**Zusatzfragen:** Nachdem Sie nun aktiv Anforderungen erhoben haben möchten Sie nun passive Quellen nützen. Welche Dokumentationen würden Sie lesen? Welche Information würden sie versuchen aus den Dokumentationen zu erlangen? Welche anderen passiven Möglichkeiten würden Sie zur Informationsgewinnung einsetzen?

## 13. Beschreibung von Anforderungen

Oftmals werden Anforderungen in natürlicher Sprache beschrieben.

**Überlegen Sie:** Welche Probleme bereitet dieser Umstand? Wie könnte man diese lösen?

## 14. Grundlagen: Anforderungen dokumentieren

Anforderungen können nicht nur auf verschiedene Arten erhoben werden, sondern es kann auch aus unterschiedlichen Möglichkeiten gewählt werden, um Anforderungen in einem Projekt zu dokumentieren. Nicht immer eignet sich jede Möglichkeit und teilweise kann je nach Stakeholder auch die eine oder andere Möglichkeit besser geeignet sein. Nehmen Sie an, dass folgende Möglichkeiten existieren um Anforderungen zu dokumentieren:

- Natürliche Sprache
- Strukturierte natürliche Sprache
- Grafische Darstellungen
- Formale Techniken

**Aufgabe:** Überlegen Sie sich Antworten auf die folgenden Fragen:

- Was sind die Unterschiede?
- Geben Sie ein Beispiel wie genau damit Anforderungen beschrieben werden können?
- Welche Vorteile bzw. Nachteile sehen Sie für die einzelnen Möglichkeiten?
- Welche Methode wird Ihrer Meinung nach in der Praxis am häufigsten eingesetzt und warum? Warum werden manche Methoden weniger oft verwendet?



## 15. Einstieg: Anforderungen dokumentieren

Stellen Sie sich einen Taschenrechner Ihrer Wahl vor. Überlegen Sie sich nun Anforderungen, welche Sie an diesen Taschenrechner stellen würden.

**Erste Aufgabe:** Definieren Sie diese Anforderungen in natürlicher Sprache. Geben Sie je eine Anforderung aus dem Bereich der funktionalen und der nichtfunktionalen Anforderungen an, sowie eine Designbedingung bzw. Domänenanforderung.

**Zweite Aufgabe:** Versuchen Sie anschließend einige dieser Anforderungen formal zu beschreiben. Wie würden Sie dazu vorgehen? Welche Vorteile und Nachteile sehen Sie im Vergleich zur Beschreibung der Anforderungen in natürlicher Sprache?

## 16. Fortgeschritten: Anforderungsdokumentation - Teil 1

Anforderungen können, wie bereits ausgeführt, in verschiedenen Formen beschrieben werden. Im Folgenden finden Sie eine User Story, welche kurz Einblick in ein Projekt gibt und verschiedene Anforderungen des Projektes wenig strukturierter Form wiedergibt.

**User Story:** "Thomas ist ein Informatiker in Stammersdorf (eine kleine Gemeinde in Kärnten). Seit seiner Kindheit leidet er an einer angeborenen Form der Diabetes und muss sich deshalb regelmäßig Insulin spritzen. Vor kurzem jedoch hat er einen Vortrag des Body Hackers Neil Harbisson besucht. Dieser hat dafür geworben den eigenen Körper mit technischen Lösungen in Eigenregie zu optimieren. Neil hat hierzu, beispielsweise, den sogenannten Eyeborg entworfen, welcher es ihm erlaubt Farben in Töne umzuwandeln und diese direkt an die passenden Nerven in seinem Gehirn zu übertragen. Hierdurch ist es ihm trotz seiner Farbenblindheit möglich Farben 'wahrzunehmen'. Davon inspiriert entwickelt Thomas eine Vorrichtung die in seinen Körper implantiert wird, um automatisch passende Insulinmengen abzugeben. Diese Vorrichtung soll darüber hinaus programmierbar sein und gewissen vorgegebenen Logiken folgenden um selbstständig zu ermitteln wie gerade auf den aktuellen Blutzuckerspiegel reagiert werden muss. Hierzu werden verschiedene Sensoren ausgelesen die beispielsweise darüber Aufschluss geben ob gerade einer sportlichen Tätigkeit nachgegangen wird oder nicht."

**Fragen:** Wie würden Sie diese Art der Anforderungsbeschreibung einschätzen? Kann man damit bereits mit der Planung oder Implementierung des Projektes beginnen?

**Aufgaben:** Identifizieren Sie eine zur gegebenen User Story passende Anforderung. Konkretisieren Sie diese anschließend schrittweise indem Sie diese nacheinander als Szenario, Anforderung in natürlicher Sprache, Anforderung in strukturierter natürlicher Sprache und in formaler Form darstellen. Verwenden Sie hierzu die folgenden Vorlagen.

**Beschreibung als Szenario:** Beschreiben Sie eine gewählte Anforderung als Szenario indem Sie die unten angegebenen Aspekte befüllen, daher aus der gegebenen User Story ableiten bzw. mit eigenen Annahmen konkretisieren. Zumeist sind Szenarios im Vergleich so User Stories ausführlicher und vereinen mehrere komplexe Funktionen in sich.

- Name des Szenarios
- Vorbedingungen
- Typisches Verhalten
- Fehlerhaftes Verhalten
- Parallel ablaufende Aktivitäten
- Zustand nach dem Durchlaufen des Szenarios

**Beschreibung in natürlicher Sprache:** Beschreiben Sie eine gewählte Anforderung in natürlicher Sprache. Im Vergleich zum Szenario konzentriert sich diese Art der Anforderungsdokumentation bereits auf einen relativ kleinen Teilbereich und beschreibt/begründet diesen mit 1-2 Sätzen.

- Anforderungsbeschreibung
- Anforderungsbegründung

**Beschreibung in strukturierter natürlicher Sprache:** Beschreiben Sie eine gewählte Anforderung in strukturierter natürlicher Sprache. Im Vergleich zur vorangegangenen Beschreibung werden die einzelnen Bestandteile genauer unterteilt und vorgegeben um Unklarheiten und unterschiedliche Interpretationen zu vermeiden.

- Funktion
- Beschreibung
- Eingangsdaten
- Quelle der Eingangsdaten
- Ergebnis
- Beschreibung der Anforderung
- Muss zur Umsetzung gegeben sein
- Vorbedingung
- Nachbedingung
- Seiteneffekte

**Formale Beschreibung:** Beschreiben Sie eine gewählte Anforderung formal. Für diese Methode werden oft Wenn → Dann Beziehungen beschrieben. Daher wenn XY eintritt dann muss ZW passieren. Wenn und Dann werden hierbei meist anhand von Formeln in formaler Logik (z.B. Linear Temporal Logic) oder in Pseudocode beschrieben.

- Wenn/Bedingung
- Dann/Aktion

## 17. Fortgeschritten: Anforderungsdokumentation - Teil 2

Lesen Sie sich noch einmal die aus dem [Anhang in Übungsblatt 1](#) bekannte Projektbeschreibung durch. Führen Sie basierend auf der gegebenen Beschreibung eine Bearbeitung der folgenden Aufgaben durch.

### Aufgaben:

1. Suchen Sie nach Hinweisen für nichtfunktionale Anforderungen.
2. Identifizieren Sie Stakeholder und geben Sie für jede Stakeholder-Gruppe an für wie wichtig Sie diese halten und wie Sie zu dieser Einstufung gelangt sind.
3. Nehmen Sie an, dass Ihnen der Auftraggeber in den kommenden Tagen ein weiteres Mal für ein Interview bereitsteht. Aufgrund weiterer Termine ist die Zeitspanne die für das Interview bereitsteht leider begrenzt. Überlegen Sie sich daher vorab Fragen die Sie dem Auftraggeber stellen würden (Stichworte sind ausreichend).
4. Definieren Sie folgende Use Cases und bilden diese in einem Use Case Diagramm ab: "Auswertungsart auswählen", "Tabellarisch visualisieren" und "Graphisch visualisieren". Hinweis: Die letzten zwei Use Cases verwenden («include») die untergeordneten Use Cases "Nutzerkommentar hinzufügen", "Visualisierung speichern", "Visualisierung teilen".
5. Erstellen Sie für einen Teil der Use Cases eine Dokumentation/Spezifikation wie diese auch in echten Projektdokumentationen einfließen würde. Folgendes Schemata würde sich anbieten:
  - o Name: [Namen der Anforderung (wenige Wörter)]
  - o Beschreibung und Priorität: [Geben Sie eine kurze Beschreibung der Anforderung an und definieren Sie die Priorität der Anforderung als: Hoch, Mittel, Niedrig]
  - o Impuls/Ergebnis Listen: [Welche Schritte werden durchlaufen, um das der Anforderung zugehörige Verhalten auszulösen bzw. zu nützen und was ist das unmittelbare Ergebnis jedes Schrittes.]
  - o Benutzergeschichten: [Zugehörige User Stories, welche die Anforderung genauer beschreiben mit folgendem Aufbau: Als "Rolle" möchte ich "Ziel/Wunsch", um folgenden "Nutzen" zu erreichen. Geeignete Rollen wären: (Menschlicher) Anwender, Client, KI oder Server.]
  - o Benutzerschnittstelle: [Geben Sie hier, falls möglich und sinnvoll, ein Beispiel für die zugehörige Benutzerschnittstelle an, um darzustellen, welchen Einfluss diese Anforderung auf die CLI Benutzeroberfläche hat.
  - o Externe Schnittstellen: [Beschreiben Sie hier die von dieser Applikation zur Realisierung verwendeten Schnittstellen. Kurz 1-2 Sätze]

## 18. Validierung funktionaler Anforderungen

Funktionale Anforderungen können ungenügend ausformuliert worden sein, ein Beispiel: *"Ein Anwender soll in der Lage sein die verfügbaren Termine aller Kliniken zu durchsuchen."*

**Aufgabe:** Versuchen Sie aus Sicht des Entwicklers und des Anwenders zwei verschiedene (sinnvolle) sich widersprechende Interpretationen dieser Anforderung zu identifizieren.

**Zusatzaufgabe:** Welche unerwarteten Probleme können Sie sich bei der folgenden funktionalen Anforderung vorstellen: *"Es kann die Belegung der Containerschiffe verwaltet werden. Bei einer kritischen Überbelegung wird gewarnt."*

## 19. Validierung nichtfunktionaler Anforderungen

Im Folgenden werden einige nichtfunktionale Anforderungen angeführt, welche wir in der Praxis in dieser oder ähnlicher Art und Weise immer wieder erlebt haben. Diese sind jedoch nicht ausreichend ausformuliert worden und können deshalb nicht während der Entwicklung einer Software gewinnbringend eingesetzt werden.

**Aufgabe:** Überlegen Sie wie Sie diese ändern/erweitern müssen, um dieses Problem zu beheben.

- Das System muss verzögerungsfrei auf Eingaben reagieren.
- Das System muss in C++ programmiert werden.
- Das System muss erweiterbar sein.
- Das System muss mit dem NAS zusammenarbeiten.
- *Zum Üben:* Das System muss hoch verfügbar sein.
- *Zum Üben:* Das System muss sich im Fehlerfall schnell abschalten.

**Überlegen Sie außerdem:**

- Wann und warum ist der Aspekt "Messbarkeit" für nichtfunktionale Anforderungen besonders relevant?
- Bei welchen dieser Anforderungen handelt es sich um Designbedingungen?