

# Business Process Engineering

Wintersemester 2024/2025

## Anforderungen, Lasten- und Pflichtenheft

# Agenda

- Organisatorisches
- Hausaufgabe 6
- Anforderungen
- Lastenheft
- Pflichtenheft
- Wie schreibe ich eine Ausarbeitung?



# Organisatorisches

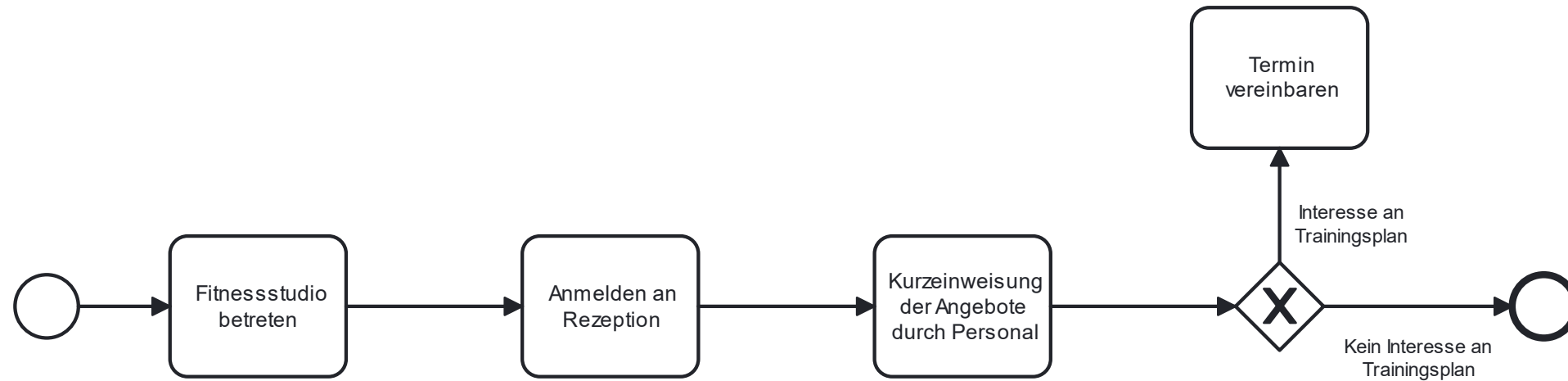
- Hausaufgabenkorrektur:

Falls ihr bis Mittwochmittags noch KEIN Feedback von uns erhalten habt, schreibt bitte eine Mail an [bpe@octavia.de](mailto:bpe@octavia.de)



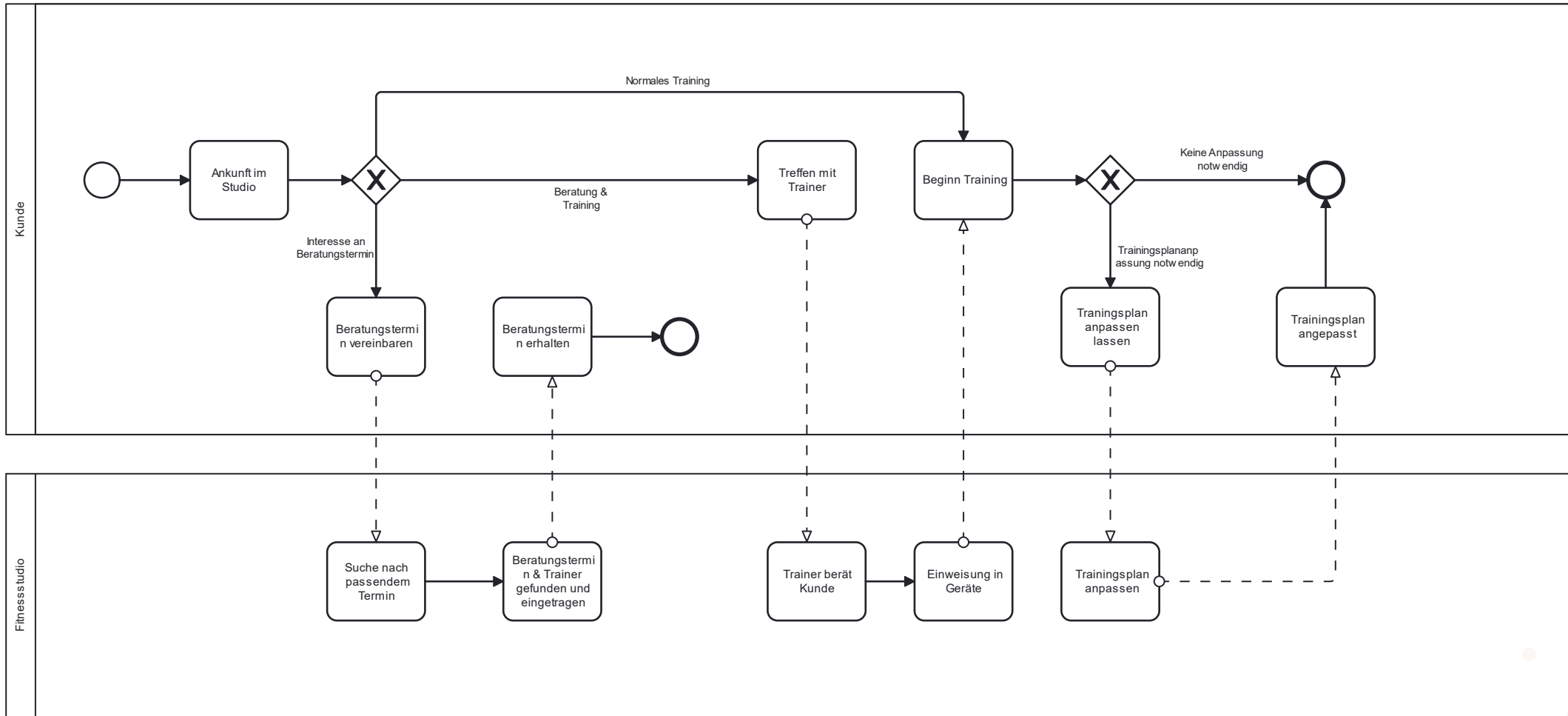
# Hausaufgabe 6

## Musterlösung Aufgabe 1 – Grobe Prozessübersicht



# Hausaufgabe 6

## Musterlösung Aufgabe 2 – Detaillierte Prozessübersicht



# Definition: Anforderung

„Eine Bedingung oder Eigenschaft, die man braucht um ein Problem zu lösen oder ein Ziel zu erreichen.“

„Eine Bedingung oder Fähigkeit, die ein System oder eine Systemkomponente erfüllen oder besitzen muss, um einen Vertrag, Standard, Spezifikation oder ein anderes formales Dokument zu erfüllen.“

Quelle: IEEE



# Anforderungen

## Anforderungs spezifikation

(= Software  
Requirements  
Specification)

Die Zusammenstellung  
aller Anforderungen an  
ein System ist

Vollständig / Korrekt

Realisierbar

Konsistent

Aktuell

Verständlich

Testbar

Notwendig

Rechtlich klar

Eindeutig

Bewertbar

# Anforderungsarten

## Funktionale Anforderungen

- **Was** soll das System können?
- Welche Dienste sollen möglich sein?
- **Wie** soll sich das System verhalten?
- **Wie** soll sich das System nicht verhalten?
- Reaktion auf Eingaben

## Nicht-funktionale Anforderungen

- Wie soll das System funktionieren?
- **Qualitätsanforderungen**
  - Performanz
  - Zuverlässigkeit
  - Standards
  - Zeitbeschränkungen
- Benutzbarkeit



# Anforderungsarten

## Geschäftsanforderungen

- Ergeben sich aus der Geschäftstätigkeit und den Marktanforderungen
  - Warum das Projekt eingerichtet wurde
  - Welche Ziele erreicht werden sollen
  - Zur Beurteilung
- Werden von Management und Marketing definiert

## Qualitätsanforderungen

- Kriterien für die Güte des Systems
- Zuverlässigkeit
- Benutzbarkeit und Performance
- Änderbarkeit und Performance



# Anforderungsarten

## Benutzeranforderung

- Fachliche Anforderungen
  - Systembeschreibung aus Kundensicht
- Natürliche Sprache
- Beschreibung der Dienste, die das System leisten soll.
  - Definiert welche Benutzergruppen existieren
- Angabe von Randbedingungen
- Lastenheft

## Systemanforderungen

- Funktionale Spezifikation
- Detaillierte Festlegung von Funktionen und Diensten
- Systembeschreibung aus technischer Sicht
  - Was das System tun wird/soll
- Basis für die Spezifikation des Softwareentwurfs
- Pflichtenheft

# Merkmale von Anforderungen

## Vollständigkeit

- Alle benötigten Dienste müssen bekannt sein
- Alle benötigten Informationen müssen offengelegt sein

## Korrektheit

- Anforderung entspricht den Vorstellungen der Stakeholder

## Konsistenz

- Anforderungen dürfen sich nicht widersprechen

## Normalisierung

- Anforderungen dürfen sich nicht überlappen

# Merkmale von Anforderungen

## Prüfbarkeit

- Es lassen sich Kriterien und Tests erstellen, um nachzuweisen, dass die Anforderung erfüllt ist

## Nachverfolgbarkeit

- Ursprung und Entwicklung lassen sich nachvollziehen

## Problem

- In der Realität sind Anforderungen meist weder vollständig noch konsistent.

# Rollen des Anforderungsmanagement

## Business

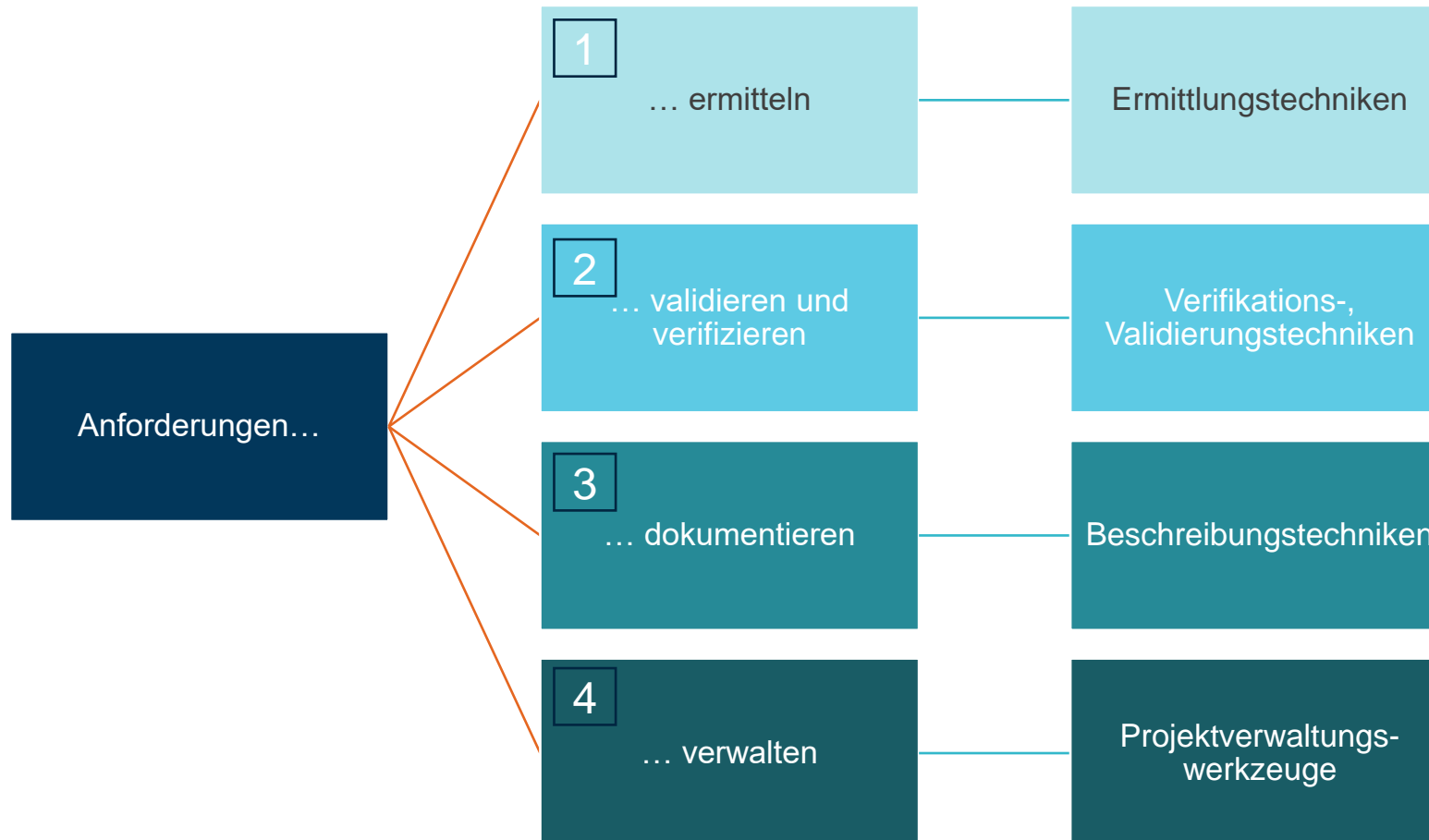
- Stakeholder
- Nutzer
- Anforderungslieferant

## Projektteam

- Requirements Engineer: Aufnahme der Anforderungen, viel “Forensik”
- Projektmanager: Planung & Steuerung des Projekts
- Qualitätssicherung: Qualität und Vollständigkeit der Anforderungsdokumente prüfen
- Dokumentationsexperte: Richtlinien für Form und Tooling
- Konfigurationsmanager: Dokumentation und Verwaltung der Softwareversionen und Änderungen



# Anforderungsanalyse



# Techniken zum Ermitteln von Anforderungen

1

## Befragung

- Mündlich oder schriftlich
- Fragebögen
- Sollte durch mindestens eine Form der Analyse unterstützt werden

## Beobachtung

- Mitarbeiter werden bei ihren Tätigkeiten beobachtet

## Analyse

- Vorhandene Softwaresysteme
- Dokumentationen
- Umgang der Nutzer mit dem vorhandenen System

## Inventurmethode

- Studium schriftlicher Unterlagen

## Kreativitätstechniken

- Brainstorming/ Mind Mapping
- Kartentechniken
- Workshops mit Vertretern aller Stakeholder

# Techniken zum Validieren und Verifizieren von Anforderungen

## Qualitätsaspekte

- Inhalt
- Dokumentation
- Abgestimmtheit

## Prüfungsprinzipien

- **Beteiligung der richtigen Stakeholder**
  - Geeignetes Prüfteam zusammenstellen
- **Trennung von Fehlersuche und Fehlerursache**
  - Konzentration auf Fehleridentifikation wird ermöglicht
- **Wiederholte Prüfung**
  - Berücksichtigung von Veränderungen der Anforderungen

## Prüfungstechniken

- Stellungnahme
- Walkthrough
- Inspektion
- Simulationsmodell/Prototyp
- Abstrakte Testfälle erstellen



# Techniken zur Dokumentation von Anforderungen

## Natürliche Sprache, d.h. Prosa

- **Vorteile**
  - Stakeholder müssen keine neue Notation lernen
  - Alle Arten von Anforderungen sind dokumentierbar
- **Nachteile**
  - Anforderungen können mehrdeutig sein
  - Vermischung von Perspektiven

## Konzeptuelle Modelle, d.h. Diagramme

- **Vorteile**
  - Kompakter als natürliche Sprache
  - Für den geübten Leser leichter verständlich
  - Höherer Grad der Eindeutigkeit
- **Nachteile**
  - Nicht universell einsetzbar
  - Modellierungskennntnisse notwendig

## Mischformen

- **Nachteile** werden durch Vorteile der anderen Dokumentationsart **verringert**
- Ergänzung konzeptueller Modelle mit natürlich sprachigen Kommentaren
- Zusammenfassung natürlich sprachiger Anforderungen durch Modelle

# Techniken zum Verwalten von Anforderungen

## Unterstützung des Lebenszyklus einer Anforderung

- **Verschiedene Stadien**
  - Zustand muss durchgehend dokumentiert werden (z.B. angelegt, qualitätsgeprüft, getestet)
- Zustand bestimmt die Verantwortlichkeiten und die Projektsteuerung

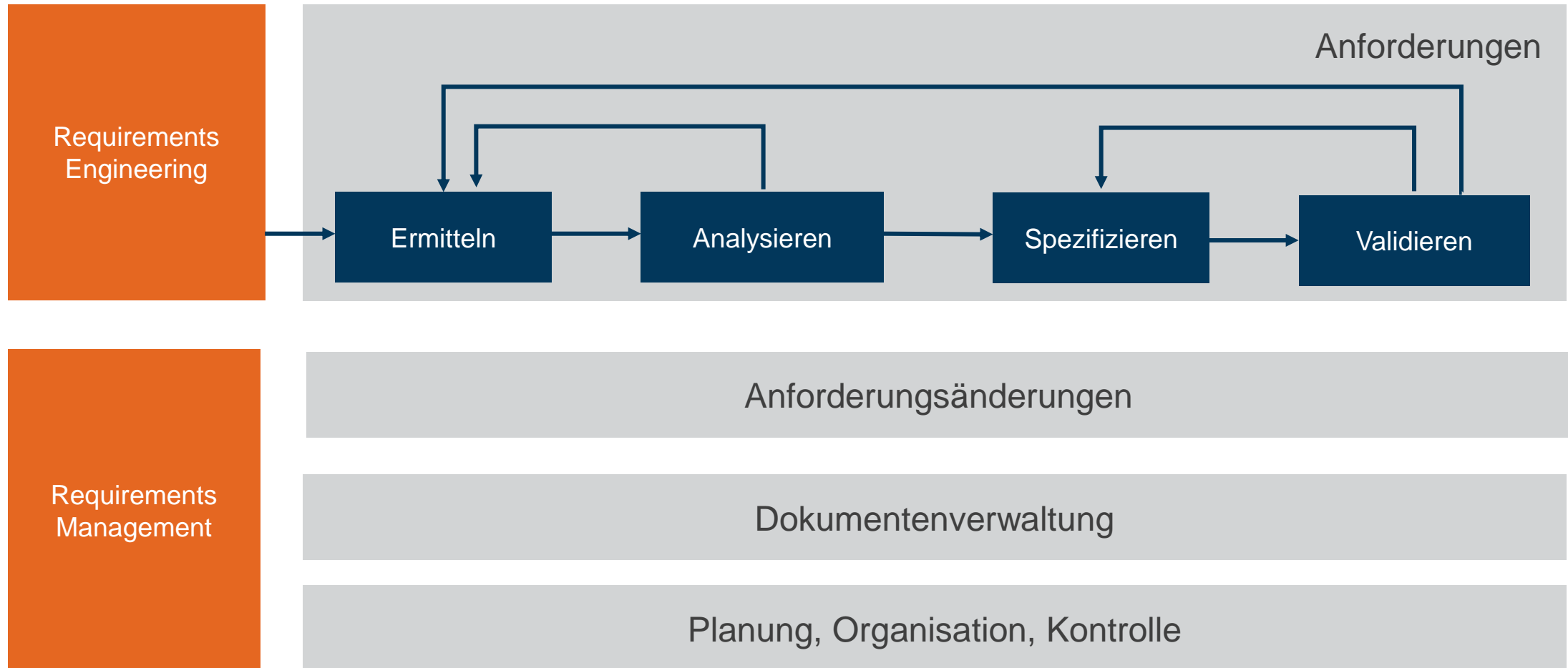
## Verfolgbarkeit

- **Zusammenhänge zwischen Anforderungen identifizieren**
  - Konsistenzprüfung durchführen
  - Priorisierung / Umsetzungsreihenfolge festlegen
- **Bezug zu externen Informationen**
  - Welche Artefakte resultieren aus dieser Anforderung?

## Versionierung

- Anforderungsänderungen durch **Versionen** dokumentieren

# Phasen des Anforderungsmanagement



# Phasen des Anforderungsmanagement

## 1. Anforderungserhebung

- Die Anforderungen werden gesammelt und ausgewertet

## 2. Anforderungsanalyse (Requirements Elicitation)

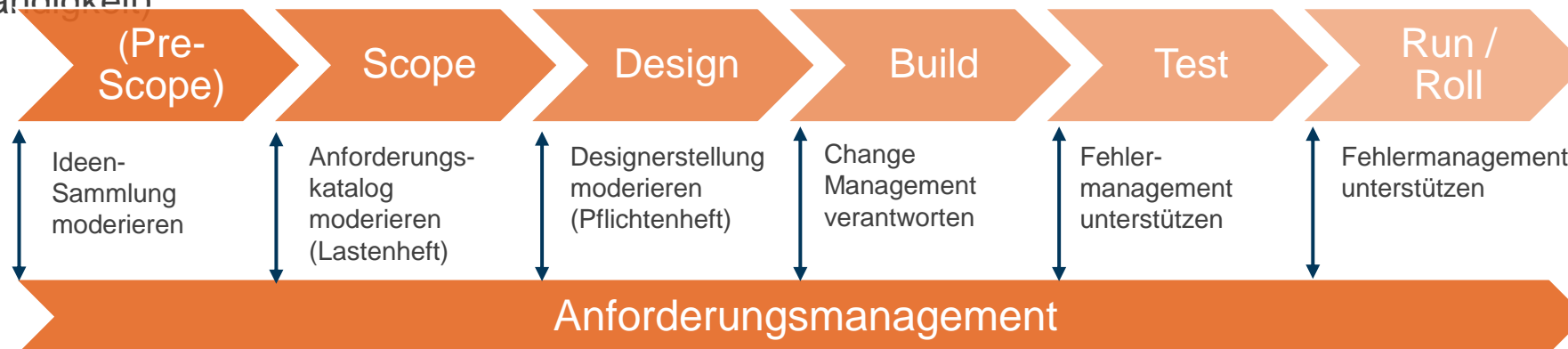
- Die gesammelten Anforderungen werden klassifiziert, bewertet (z.B. unter Kosten-/Nutzen-Aspekten), verglichen und geprüft (z.B. auf Vollständigkeit)

## 3. Anforderungsspezifikation

- Die gesammelten Anforderungen werden beschrieben und in einem Pflichtenheft verschriftlicht

## 4. Anforderungsvalidierung (Requirements Validation)

- Kontrollieren, ob die Anforderungen valide sind. Falls nicht, folgt ggf. ein neuer Projekt- bzw. Entwicklungszyklus



# Lastenheft

*„Vom Auftraggeber festgelegte Gesamtheit der Forderungen an die Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers innerhalb eines (Projekt-)Auftrags“*

(Deutsche Norm zum Projektmanagement)

- Vom Auftraggeber erstellt
  - Forderungen
  - Technische und inhaltliche Vorgaben
- Beschreibt alle Anforderungen an das Softwaresystem in einem Dokument
- Auftragnehmer kann auf Basis des Lastenhefts ein Angebot abgeben
- Muss **durchgängig im Präsens** verfasst sein
- Soll- und Könnte-Formulierungen sind nicht erlaubt

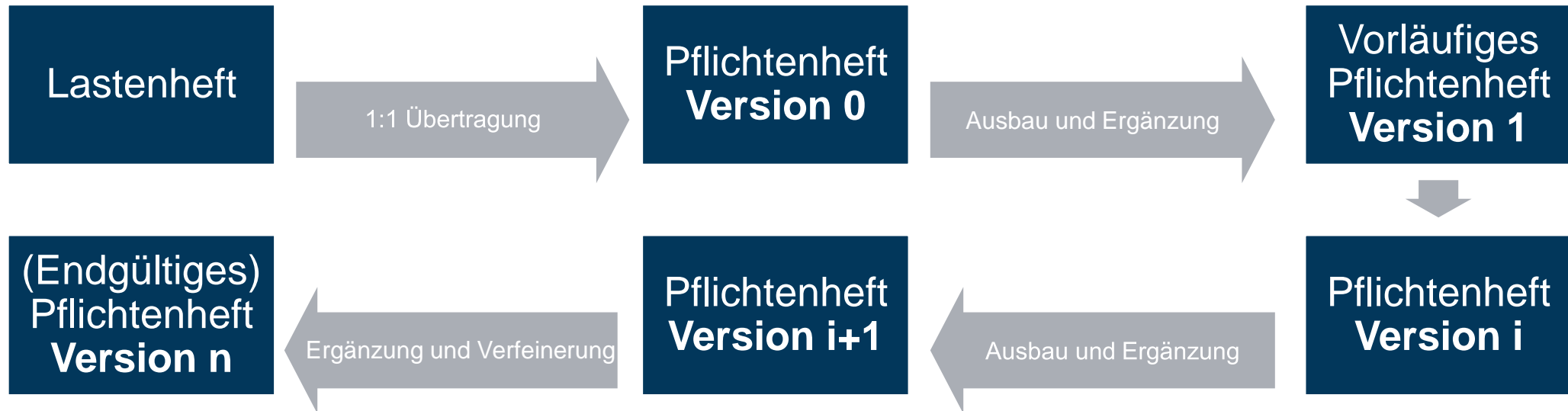
# Pflichtenheft

*„Vom Auftragnehmer erarbeitete Realisierungsvorgaben auf der Basis des vom Auftraggeber vorgegebenen Lastenheftes“*

(Deutsche Norm zum Projektmanagement)

- Vom Auftragnehmer erstellt → Beschreibt die Umsetzung
- Kann zunächst aus Lastenheft übertragen werden, danach wird dieses angepasst und ergänzt
- Bei Projektende:
  - es liegt immer das endgültige Pflichtenheft vor
  - dokumentiert den abschließenden Stand der Entwicklung
- Meist 2 - 3 mal so umfangreich wie das Lastenheft
- Wichtig: Bezug zum Lastenheft, sonst ist unklar, ob alle Anforderungen abgedeckt werden

# Ableitung des Pflichtenhefts aus dem Lastenheft



# Gegenüberstellung

## Lastenheft

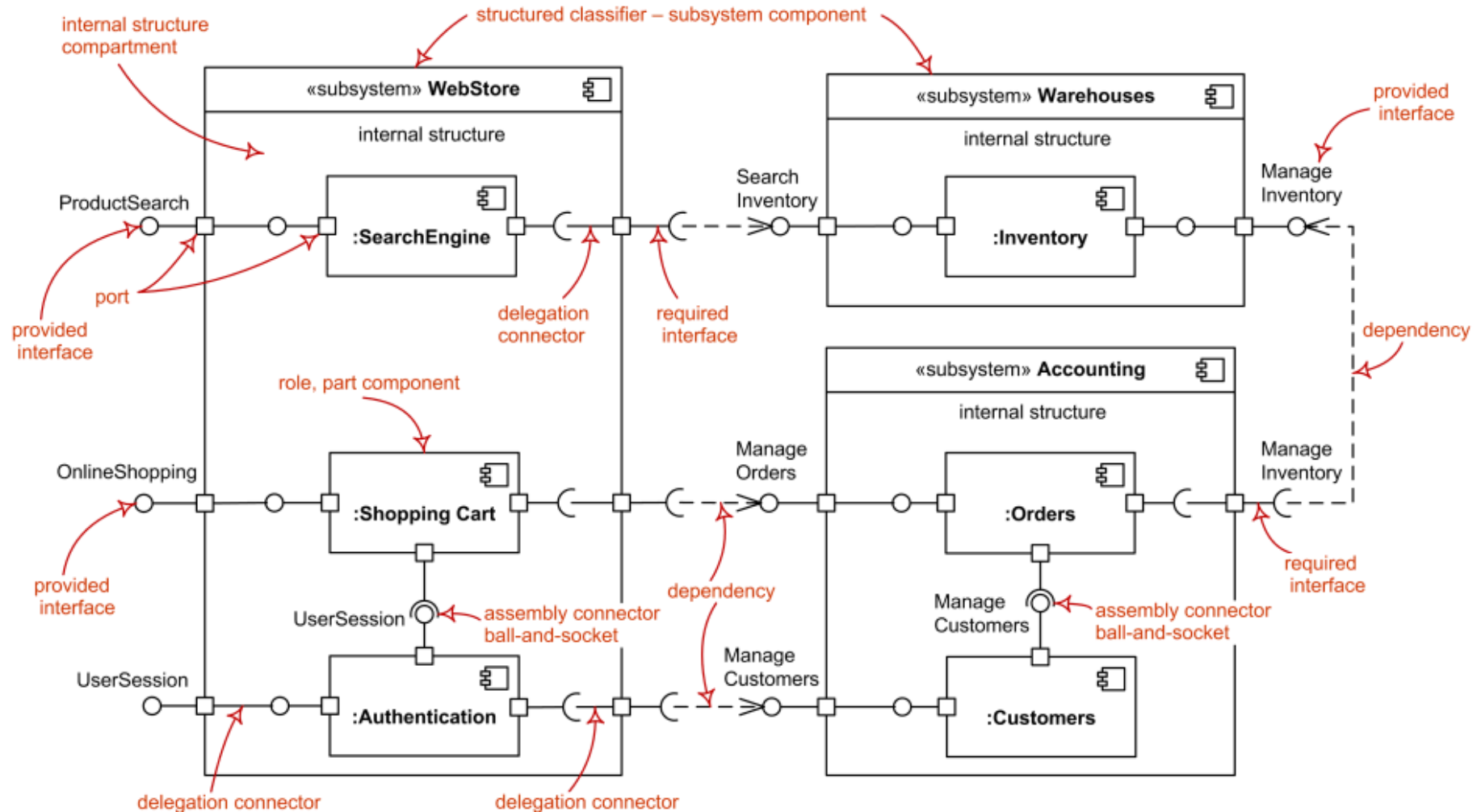
- Kundenanforderung
- Kommt vom Kunden
- Ist ein Kundendokument
- Ist Basis für Pflichtenheft
- Erstellung vor Projektstart
- Statisch
- Vertragsrelevant
- Lösungsfrei
- „Was der Kunde wünscht“

## Pflichtenheft

- Interne Anforderungen
- Kommt vom Projektteam
- Ist ein Projektdokument
- Basiert auf dem Lastenheft
- Erstellung mit Projektstart
- Lebend
- „Antwort auf das Lastenheft“
- Lösungsgebunden
- „Was der Kunde bekommt“

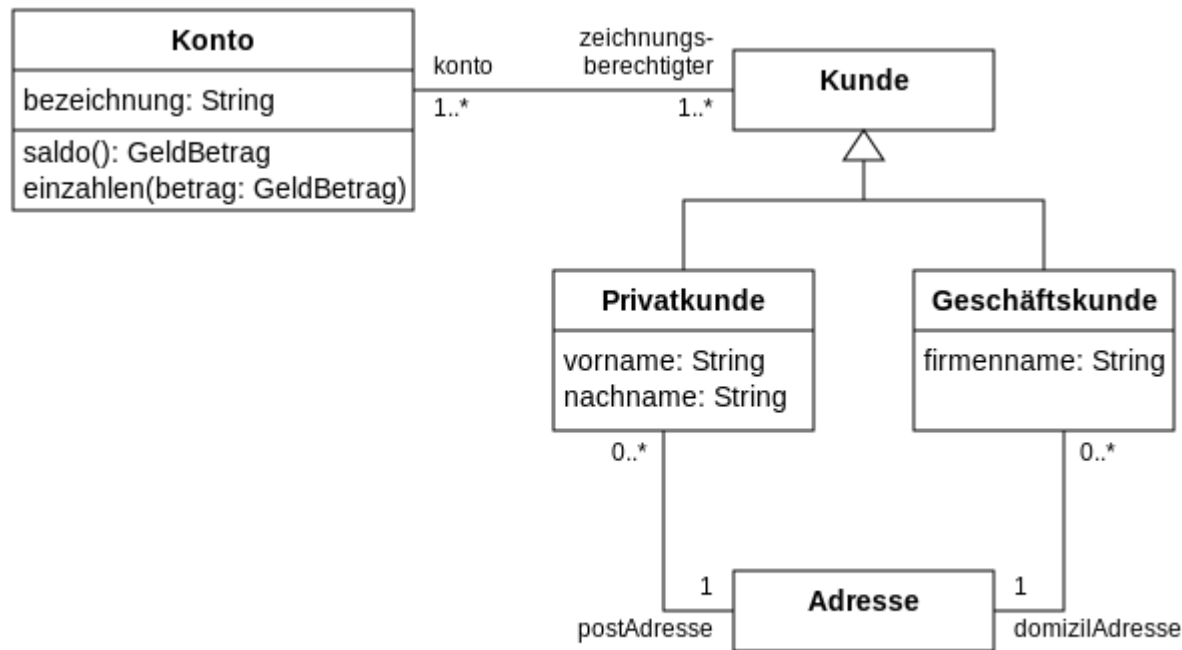


# UML Komponentendiagramm



Quelle: <https://www.uml-diagrams.org/component-diagrams.html>

# UML Klassendiagramm



Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Klassendiagramm>

**Sichtbarkeit von  
Attributen + Methoden  
hinzufügen**

**Zugriffsmethoden für  
Attribute sind nicht  
nötig!**



reality

Friday, 02.01.2025



# Quellen

- <https://www.slideshare.net/iksgmbh/requirements-engineering-anforderungen-dokumentieren-validieren-verifizieren>
- <https://anforderungsbuero.de/anforderung-was-ist-das/>
- [http://www.informatik.htw-dresden.de/~hauptman/Meissen/PDF-Folien/Softwareengineering-Anforderungsanalyse%2026\\_7\\_2016.pdf](http://www.informatik.htw-dresden.de/~hauptman/Meissen/PDF-Folien/Softwareengineering-Anforderungsanalyse%2026_7_2016.pdf)
- <https://www.forbes.com/sites/quora/2017/12/14/what-are-some-best-practices-for-scoping-software-development-projects/#44e03b771bca>
- <https://www.der-wirtschaftsingenieur.de/index.php/anforderungsmanagement/>



The background features a large, stylized cloud shape composed of overlapping translucent blue and white polygons. A network of white lines connects various points within and around the cloud, with some nodes highlighted in orange, green, and yellow. The background is split vertically into a dark blue left half and a light blue right half, with several small, glowing white and blue dots scattered across the scene.

# Business Process Engineering

Wintersemester 2024/2025

Dr. Andreas Scharf