

Universität Karlsruhe (TH)

Forschungsuniversität · gegründet 1825

Kapitel 1

Die Planungsphase

SWT I – Sommersemester 2009

Walter F. Tichy

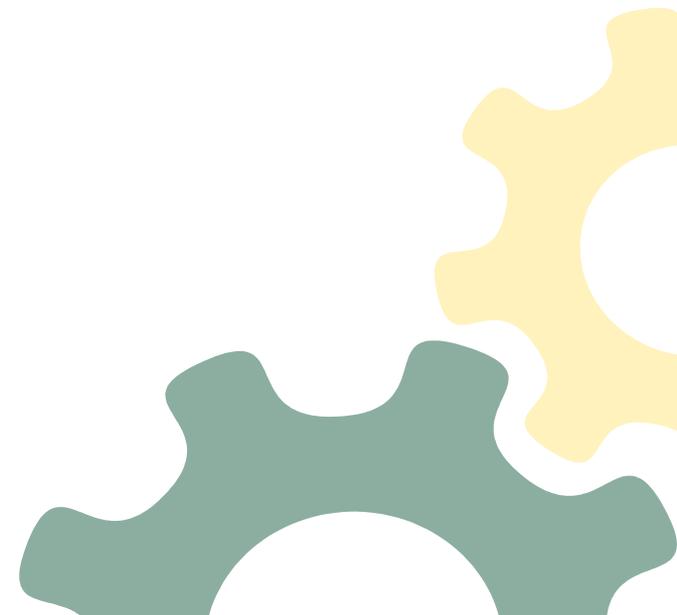
Andreas Höfer

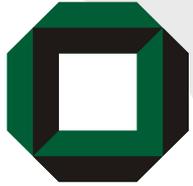
David Meder



Fakultät für Informatik

Lehrstuhl für Programmiersysteme



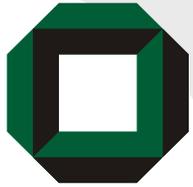


Literatur

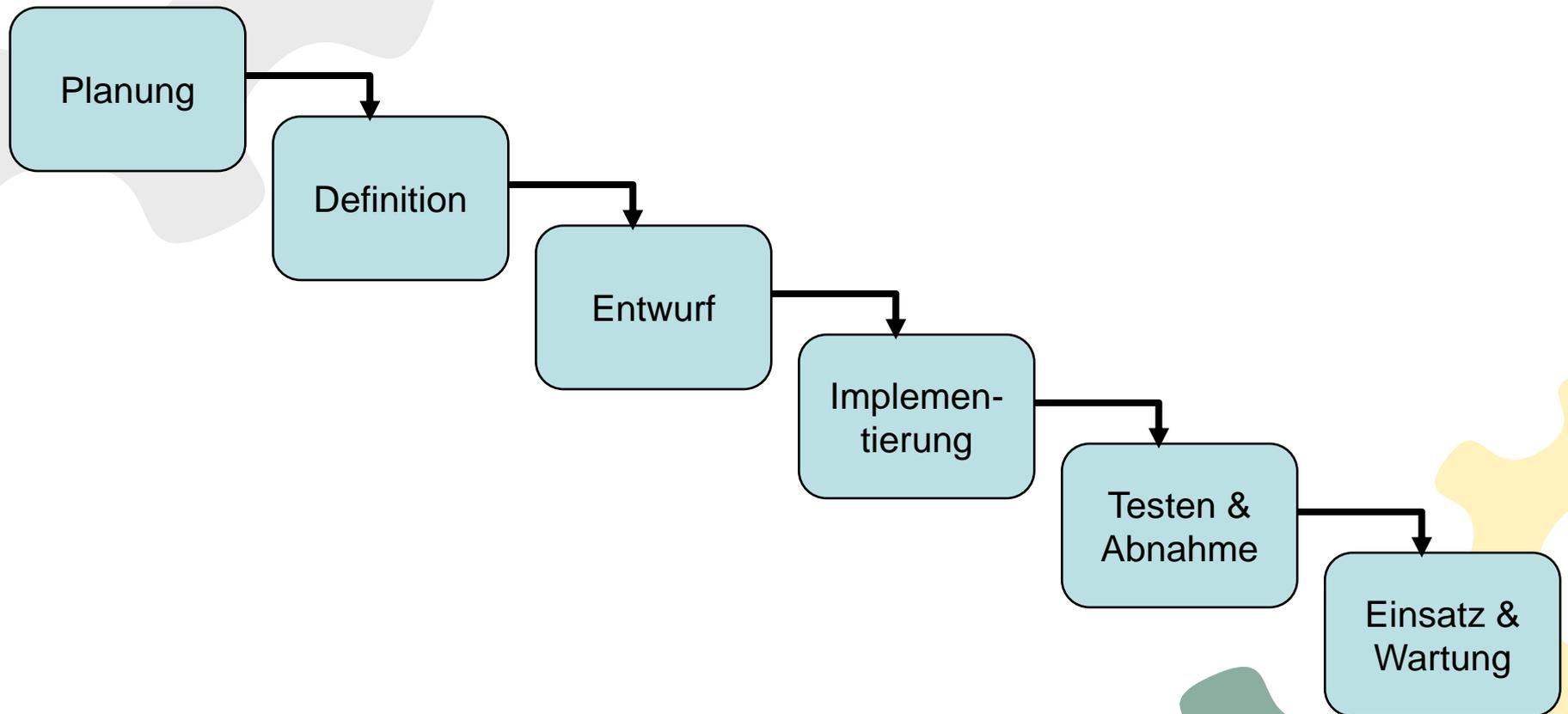
- Diese Vorlesung orientiert sich an Abschnitt 2.4.1 „Use Case Diagrams“ und Kapitel 4 „Requirements Elicitation“ aus

B. Bruegge, A.H. Dutoit, **Object-Oriented Software Engineering: Using UML, Patterns and Java**, Pearson Prentice Hall, 2004, S. 121ff.

- **Lesen!**



Das Wasserfallmodell – Überblick





Das Wasserfallmodell – Phasen und deren Modelle

Planung

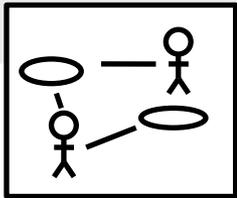
Definition

Entwurf

Implemen-
tierung

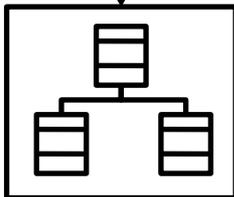
Testen &
Abnahme

Einsatz &
Wartung



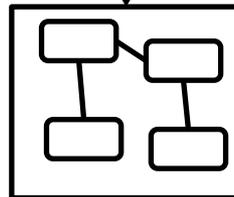
Anwendungsfall

Ausgedrückt durch



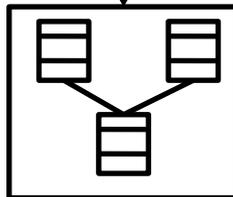
Anwendungs-
Domänenobjekte

Strukturiert durch



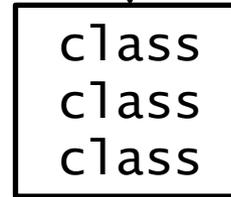
Teilsysteme

Realisiert durch



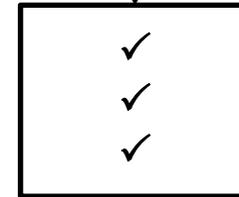
Lösungs-
Domänenobjekte

Implementiert durch



Quellcode

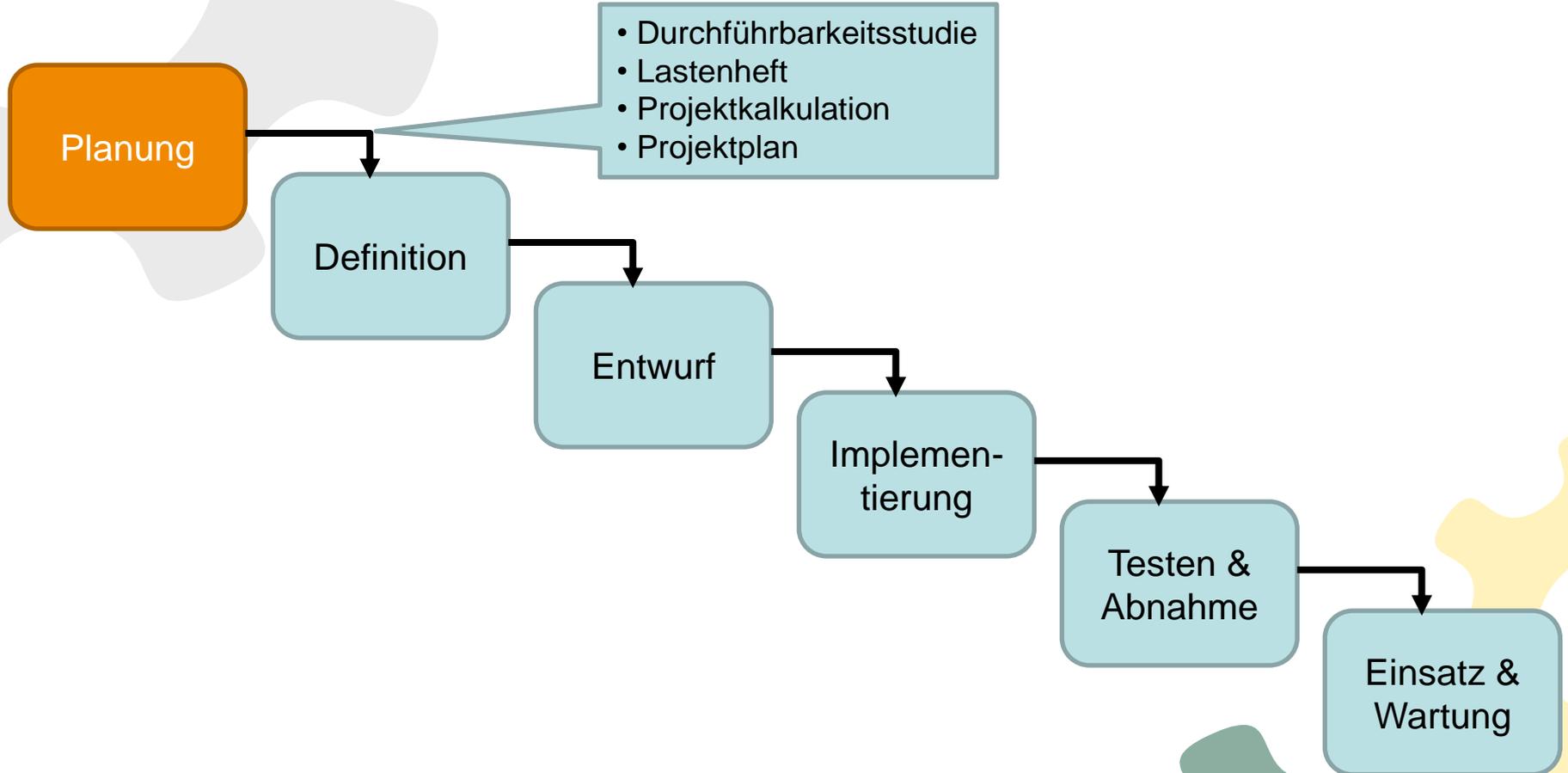
Getestet durch

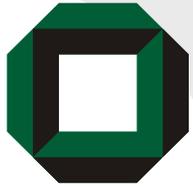


Testfälle



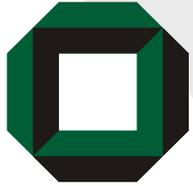
Das Wasserfallmodell – Überblick





Planungsphase

- Die Planungsphase hat das Ziel, das zu entwickelnde System in Worten des Kunden zu beschreiben und die Durchführbarkeit des Projektes zu überprüfen.
- In der englischsprachigen Literatur wird diese Phase **Requirements Elicitation** genannt, auf deutsch: Anforderungserhebung.



Was ist eine Anforderung?

- Der IEEE Standard 610.12-1990 definiert eine **Anforderung** (Requirement) wie folgt:

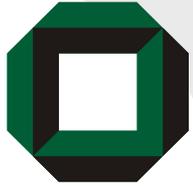
"A condition or capability that must be met or possessed by a system or system component to satisfy a contract, standard, specification, or other formally imposed document.

The set of all requirements forms the basis for subsequent development of the system or system component".



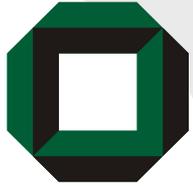
Die Planungsphase – Erste Schritte

- Die Planungsphase beginnt mit der Auswahl des Produktes:
 - Auftrag eines Kunden
 - Forschungsergebnisse
 - Vorentwicklungen
 - Trendstudien
 - Marktanalysen



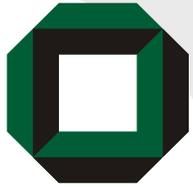
Anforderungen an das Produkt

- Nach der Auswahl des zu entwickelnden Produktes müssen die Hauptanforderungen an das Produkt ermittelt werden.
- Hierfür können verschiedene Techniken eingesetzt werden:
 - Fragebögen (Questionnaires)
 - Interviews
 - Aufgaben-Analyse, Dokument-Analyse (Task Analysis)
 - Szenarien (Scenarios)
 - Anwendungsfälle (Use Cases)



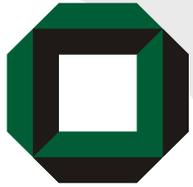
Szenarien (1)

- Ein Szenario
 - Ist die Beschreibung eines Ereignisses oder einer Folge von Aktionen und Ereignissen.
 - Ist die Beschreibung der Verwendung eines Systems in Textform aus Sicht eines Benutzers.
 - Kann Texte, Bilder, Videos und Ablaufpläne enthalten, sowie Details über den Arbeitsplatz, das soziale Umfeld und Einschränkungen, die die Ressourcen betreffen.



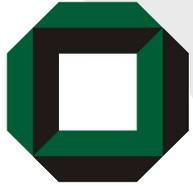
Beispielszenario: Brennende Lagerhalle

- Während Bob mit seinem Einsatzwagen die Hauptstraße entlangfährt, bemerkt er, dass Rauch aus einem Lagerhaus aufsteigt. Seine Kollegin, Alice, meldet den Notfall vom Fahrzeug aus.
- Alice gibt die Adresse der Lagerhalle in ihren mobilen Computer ein, eine kurze Beschreibung der Lage (z.B. nordwestliche Ecke) und eine Priorität.
- Sie bestätigt ihre Eingabe und wartet auf eine Bestätigung.
- John, der Disponent auf der Leitstelle, wird durch ein Piepen seines Rechners auf den Notfall aufmerksam gemacht. Er analysiert die Informationen, die Alice ihm geschickt hat, und bestätigt die Meldung. Er alarmiert die Feuerwehr und gibt die erwartete Ankunftszeit an Alice weiter.
- Alice empfängt die Bestätigung und die erwartete Ankunftszeit.



Bemerkungen zum Szenario: Brennende Lagerhalle

- Es ist ein spezielles Szenario
 - Es beschreibt eine einzelne Instanz vom Melden eines Feuers.
 - Es beschreibt nicht alle möglichen Situationen, in welchen ein Feuer gemeldet werden kann.
- Teilnehmende Akteure:
 - Bob, Alice, John



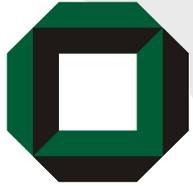
Szenarien (2)

- Szenarien können auch in der Testphase und der Auslieferung eingesetzt werden.
- Werden Szenarien in der Entwurfsphase eines Systems eingesetzt, spricht man auch von „Szenario-basiertem Entwurf“.



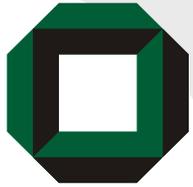
Szenarien (3)

- Der Szenario-basierte Entwurf erfolgt iterativ, wobei jedes Szenario als Arbeitspaket angesehen wird.
- Jedes dieser Arbeitspakete wird iterativ erweitert und überarbeitet, sobald sich die Anforderungen ändern.
- Szenario-basierter Entwurf basiert auf konkreten Beschreibungen und nicht auf abstrakten Ideen.
- Szenario-basierter Entwurf ist informell und ohne festes Ende.



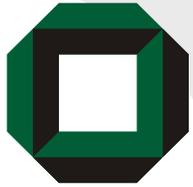
Wie findet man Szenarien?

- Erwarte keine wörtlichen Anweisungen des Kunden, solange das System nicht existiert.
 - Der Kunde versteht zwar die Domäne des Problems, nicht jedoch die Domäne der Lösung.
- Versuche, mit dem Kunden zu kommunizieren:
 - Hilfe dem Kunden, Anforderungen zu formulieren.
 - Der Kunde hilft, die Anforderungen zu verstehen.
 - Die Anforderungen werden sich ändern, während das Szenario entwickelt wird.



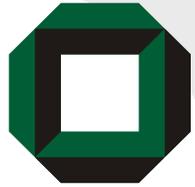
Tipps zum Finden von Szenarien

- Stellen Sie sich oder dem Kunden folgende Fragen:
 - Was sind die Hauptaufgaben, welche das System erfüllen soll?
 - Welche Daten wird der Benutzer erzeugen, speichern, ändern, löschen oder in das System einfügen?
 - Über welche Änderungen außerhalb des Systems muss das System bescheid wissen?
 - Über welche Änderungen oder Ereignisse muss der Benutzer des Systems informiert werden?
- Aber: Verlasse Sie sich nie auf Fragen und Befragungen alleine.
- Setzen Sie Beobachtungen ein, sofern das System bereits existiert!



Exkurs: UML-Anwendungsfalldiagramm

- Anwendungsfalldiagramme werden während der Planungsphase verwendet, um das von außen sichtbare Verhalten des Systems darzustellen.
- Ein **Akteur** (actor) stellt eine Rolle (oder auch Benutzer) des Systems dar.
- Ein **Anwendungsfall** (use case) stellt eine Klasse von Funktionen dar, welche das System anbietet.
- Ein **Anwendungsfalldiagramm** (use case model) ist die Menge aller Anwendungsfälle, welche die gesamte Funktionalität des Systems beschreiben.

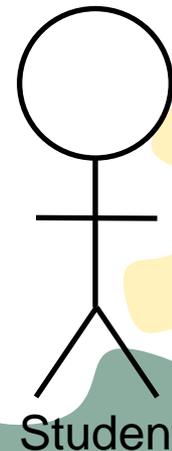


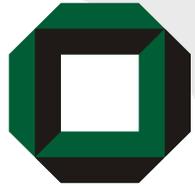
UML-Anwendungsfalldiagramm

- Ein Akteur ist ein Modell für eine externen Einheit, welche mit dem System interagiert:
 - Administrator, Endnutzer, Umwelt, externe Systeme,...
- Ein Akteur besitzt einen eindeutigen Namen sowie optional eine Beschreibung.
- Beispiel:
 - **Student**: Eine Studierende Person
 - **Zufallszahlengenerator**

Name

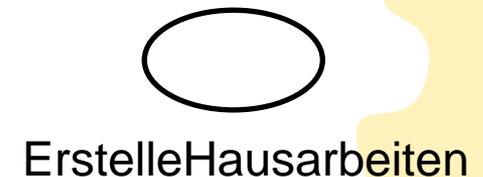
Optionale Beschreibung

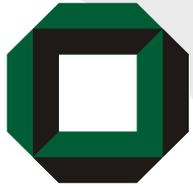




UML-Anwendungsfalldiagramm

- Anwendungsfälle können mit Text beschrieben werden, mit dem Schwerpunkt auf dem Anwendungsfluss zwischen Akteur und System.
- Die Beschreibung eines Anwendungsfalles mit Text besteht aus 6 Teilen:
 - Eindeutiger Name
 - Teilnehmende Akteure
 - Eingangsaktionen
 - Ausgangsaktionen
 - Ereignisfluss
 - Spezielle Anforderungen



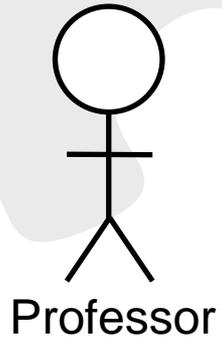


UML-Anwendungsfalldiagramm

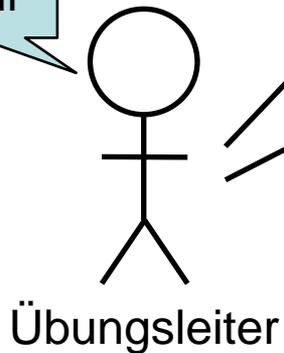
Systemname

Kurs

Anwendungsfall



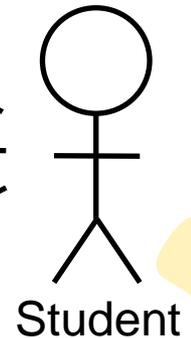
Akteur



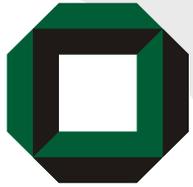
Halte
Vorlesung

Halte Übung

Erstelle
Hausarbeiten

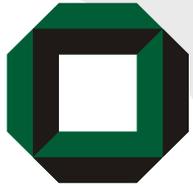


Systemgrenzen



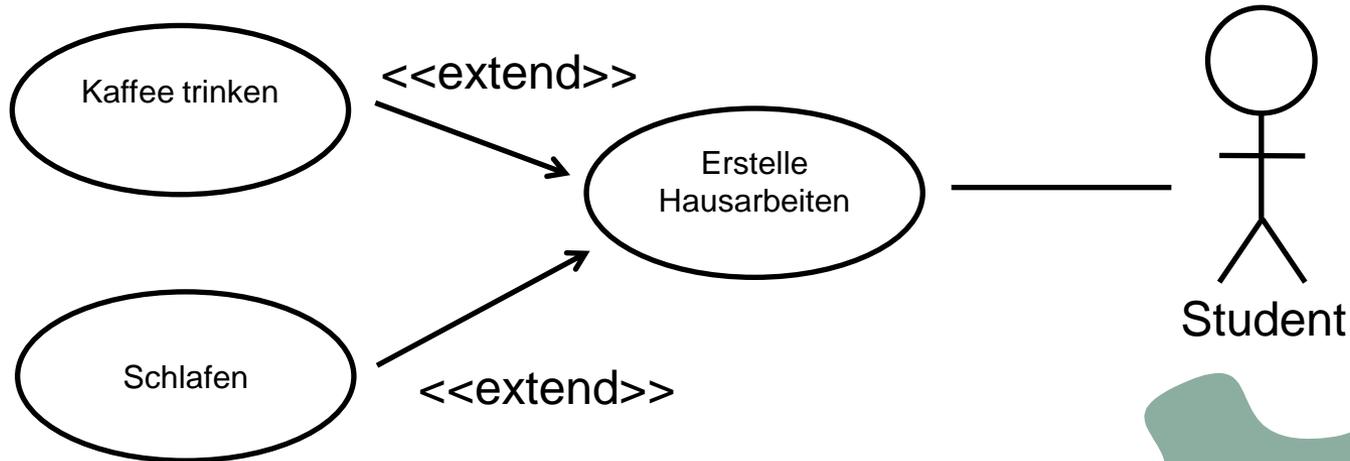
UML-Anwendungsfalldiagramm: Beziehungen

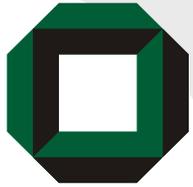
- Anwendungsfälle können untereinander in Beziehung stehen.
- **Erweiternde** Beziehung (extend relationship):
 - Stellt selten aufgerufene Anwendungsfälle oder außergewöhnliche Funktionalität dar.
- **Einschließende** Beziehung (include relationship):
 - Stellt Funktionalität dar, welche von mehr als einem Anwendungsfall verwendet wird.



UML-Anwendungsfalldiagramm: <<extend>>-Beziehung

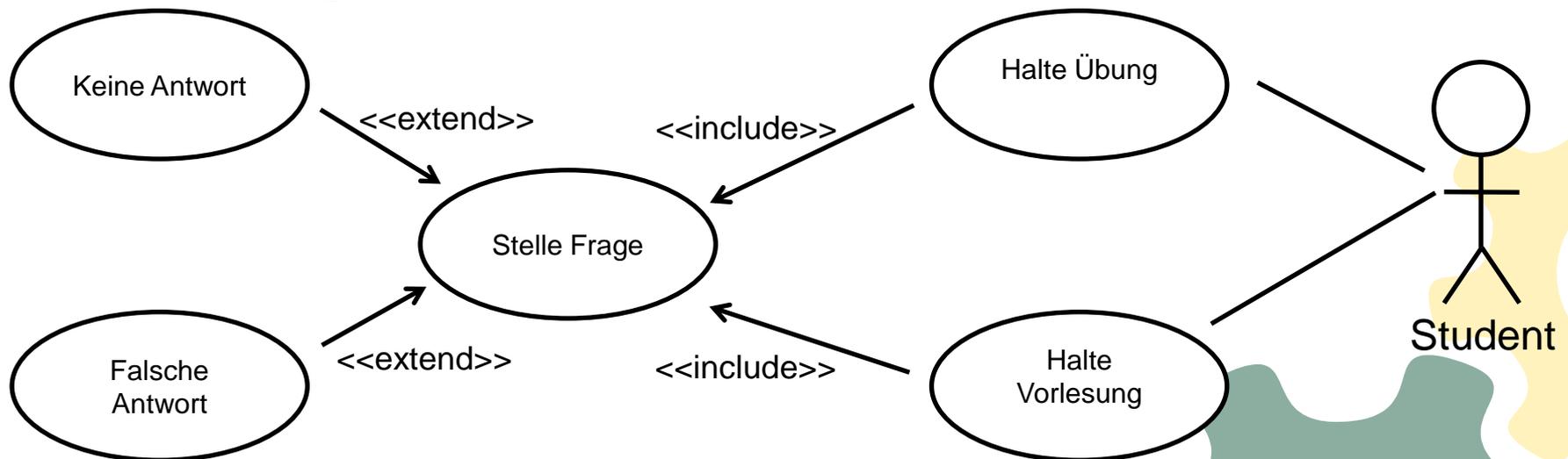
- Außergewöhnliche Ereignisflüsse werden aus dem Hauptereignis der Übersichtlichkeit wegen herausgezogen.
- Die Richtung einer <<extend>> Beziehung ist zum erweiterten Anwendungsfall.
- Anwendungsfälle, die außergewöhnliche Flüsse darstellen, können mehr als einen Anwendungsfall erweitern.

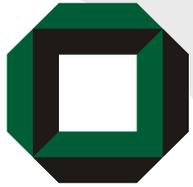




UML-Anwendungsfalldiagramm: <<include>>-Beziehung

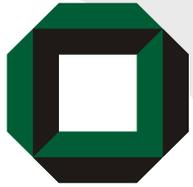
- <<include>>-Beziehungen stellen allgemeine Funktionen dar, welche in mehr als einem Anwendungsfall verwendet werden.
- <<include>>-Verhalten wird aus Gründen der Wiederverwendbarkeit herausfaktoriert.
- Die Richtung einer <<include>>-Beziehung geht zum verwendeten Anwendungsfall.



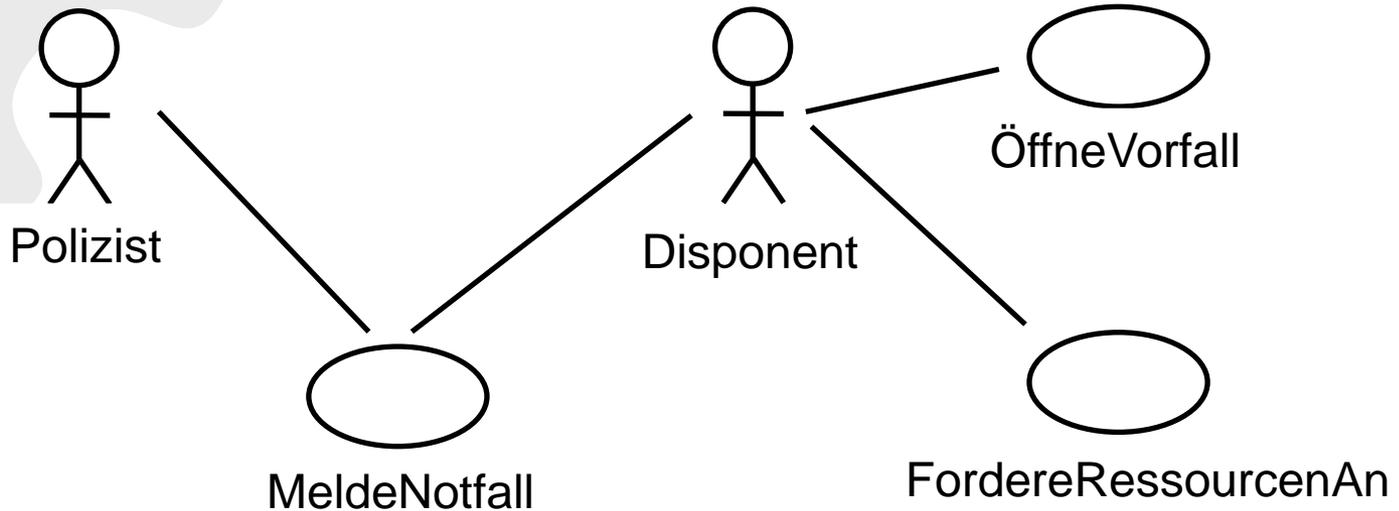


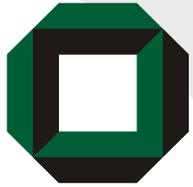
UML-Anwendungsfalldiagramm: Beschreibung in Textform

- **Name:**
 - Erstelle Hausarbeit
- **Teilnehmender Akteur:**
 - Student
- **Eingangsbedingung:**
 - Student erhält Übungsblatt
 - Student ist gesund
- **Ausgangsbedingung:**
 - Student gibt Lösung ab
- **Ereignisfluss:**
 - Student nimmt das Übungsblatt
 - Student liest sich die Aufgaben durch
 - Student löst die Aufgabe und gibt sie in den Computer ein
 - Student druckt die Lösung aus
 - Student gibt die Lösung in der nächsten Übung ab
- **Spezielle Anforderungen:**
 - Keine



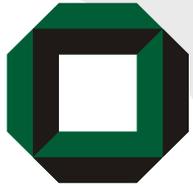
Anwendungsfallmodell für die Vorfall-Verwaltung





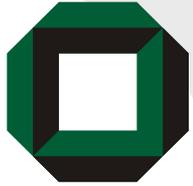
Wie findet man Anwendungsfälle?

- Wähle einen begrenzten, vertikalen Ausschnitt des Systems (z.B. ein Szenario)
 - Diskutiere diesen im Detail mit dem Benutzer, um den bevorzugten Interaktionsstil des Benutzers zu ermitteln
- Wähle einen horizontalen Ausschnitt (z.B. viele Szenarien) um einen größeren Bereich des Systems zu definieren.
 - Diskutieren den Bereich mit dem Benutzer
- Benutze aussagekräftige Prototypen (mock-ups) zur visuellen Unterstützung.
- Finde heraus, was der Benutzer tut
 - Beobachtung (Gut)
 - Befragung (Schlecht)



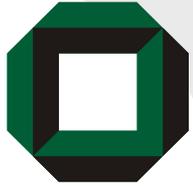
Anwendungsfall aus Szenario

- Suche alle Anwendungsfälle im Szenario, die alle Instanzen angeben, wie man ein Feuer melden kann.
 - Beispiel: „Melde Notfall“ im ersten Absatz des Szenariens ist ein Kandidat für einen Anwendungsfall
- Beschreibe jeden dieser Anwendungsfälle so genau wie möglich:
 - Teilnehmende Akteure
 - Beschreibe deren Eingangsaktionen
 - Beschreibe deren Ereignisfluss
 - Beschreibe deren Ausgangsaktionen
 - Beschreibe Ausnahmen
 - Beschreibe nicht-funktionale Anforderungen



Anwendungsfall: MeldeNotfall

- Name des Anwendungsfalls: MeldeNotfall
- Teilnehmende Akteure:
 - Polizist (Bob und Alice in diesem Szenario)
 - Disponent (John in diesem Szenario)
- Ausnahmen:
 - Der Polizist wird sofort benachrichtigt, wenn die Verbindung zwischen Terminal und zentrale abbricht.
 - Der Disponent wird sofort benachrichtigt, wenn die Verbindung zwischen einem Polizisten und der Zentrale abbricht.
- Ereignisfluss: siehe nächste Folie
- Nichtfunktionale Anforderungen:
 - Die Meldung des Polizisten wird innerhalb von 30 Sekunden bestätigt. Die Antwort kommt nicht später als 30 Sekunden nach dem Absenden durch den Disponenten beim Polizisten an.



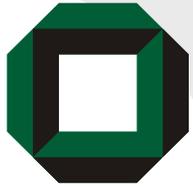
Anwendungsfall: MeldeNotfall

- Der Polizist aktiviert die „Melde Notfall“ Funktion auf seinem Terminal. FRIEND antwortet, indem es ein Formular anzeigt.
- Der Polizist füllt das Formular aus, indem er das Notfall-Level, die Einsatzart, die Adresse sowie eine kurze Beschreibung der Situation eingibt. Der Polizist beschreibt ebenfalls eine Reaktion auf die Notfallsituation.
- Der Disponent erstellt einen Vorfall in der Datenbank durch das Aufrufen des Anwendungsfalls „ÖffneVorfall“. Er wählt eine Reaktion und bestätigt die Meldung.
- Der Polizist empfängt die Bestätigung und wählt die Reaktion.



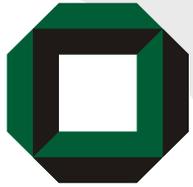
Weiteres Beispiel: Fordere Ressource an

- Akteure:
 - Einsatzleiter: Der verantwortliche beim Einsatz
 - Ressourcen-Anforderer: Ist verantwortlich für die Anforderung und Freigabe von Ressourcen, welche vom FRIEND-System verwaltet werden.
 - Disponent: Gibt Vorfälle ein, aktualisiert und löscht Vorfälle im System. Er ist auch für das Schließen von Vorfälle verantwortlich.
 - Polizist: Meldet Vorfälle.



Weiteres Beispiel: Ressourcenanforderung

- Name des Anwendungsfalls: Ressourcenanforderung
- Teilnehmende Akteure:
 - Polizist (Bob und Alice in diesem Szenario)
 - Disponent (John in diesem Szenario)
 - Ressourcen-Anforderer und Einsatzleiter
- Eingangsaktionen:
 - Der Ressourcen-Anforderer hat eine verfügbare Ressource ausgewählt
- Ereignisfluss:
 - Der Ressourcen-Anforderer wählt einen Vorfall
 - Die Ressource wird dem Vorfall zugewiesen
- Ausgangsaktionen:
 - Der Anwendungsfall ist fertig, wenn die Ressource zugewiesen wurde.
 - Die ausgewählte Ressource ist nicht verfügbar für andere Anfragen.
- Besondere Anforderungen:
 - Der Einsatzleiter ist verantwortlich für die Verwendung der Ressourcen



Formulieren von Anwendungsfällen

1. Name des Anwendungsfalls:

- Z.B. MeldeNotfall

2. Finde die Akteure:

- Verallgemeinere die konkreten Namen („Bob“) zu teilnehmenden Akteuren („Polizist“)
- Teilnehmende Akteure:
 - Polizist (Bob und Alice in diesem Szenario)
 - Disponent (John in diesem Szenario)

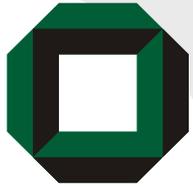
3. Finde den Ereignisfluss

- In natürlicher Sprache beschrieben



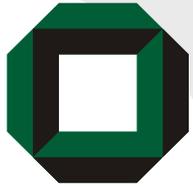
Probleme bei der Anforderungsermittlung

- Seichtes Bereichswissen
 - Verteilt über viele Quellen
 - Selten explizit festgehalten
 - Die verschiedenen Quellen werden sich widersprechen
 - Betroffene haben unterschiedliche Ziele
 - Betroffene haben unterschiedliches Problemverständnis
- Stillschweigendes Wissen
 - Es ist schwierig, Wissen korrekt zu beschreiben, das man regelmäßig nutzt.
- Beschränkte Beobachtbarkeit
 - Betriebsblindheit
 - Gegenwart des Beobachters verändert Verhalten
- Verzerrung
 - Betroffene dürfen evtl. nicht sagen, was benötigt ist
 - Politisches Klima, organisatorische Faktoren
 - Betroffene wollen evtl. nicht sagen, was benötigt ist
 - Angst vor Wegrationalisierung
 - Betroffene versuchen, den Anforderungsermittler für ihre Zwecke zu beeinflussen (verdeckte Ziele)



Beispiel für eine ungenaue Spezifikation

- Während eines Laser-Experiments wurde ein Laserstrahl von der Erde zu einem Spiegel auf der Raumfähre Discovery geschickt.
- Es wurde erwartet, dass der Strahl zu der Spitze eines Berges in der Höhe von 10.023 Fuß reflektiert wird.
- Der Verantwortliche gab als Höhe „10023“ ein.
- Der Laserstrahl traf nie die Spitze des Berges. Was war das Problem?
- Der Computer interpretierte die Daten als Meilen.



Beispiel für ein unbeabsichtigte Funktion

- Aus den Nachrichten: In London verlässt eine U-Bahn die Station ohne Zugführer.
- Was ist passiert?
 - Eine Fahrgasttür hing fest und wollte sich nicht mehr schließen
 - Der Zugführer verließ den Zug, um die Tür zu schließen:
 - Er ließ die Fahrgasttür offen.
 - Er verließ sich auf die Spezifikation, dass der Zug mit geöffneter Tür nicht losfährt.
 - Als er die Fahrgasttür geschlossen hatte, fuhr der Zug ohne den Zugführer los
 - Die Fahrgasttür wurde im Steuerprogramm nicht als Tür berücksichtigt



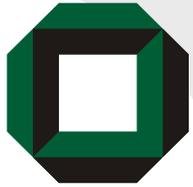
Anforderungsspezifikation vs. Analysemodelle

- Beide haben die Anforderungen an das Systems aus dem Blickwinkel des Benutzers als Ziel
 - Die Anforderungsspezifikation verwendet natürliche Sprache (abgeleitet von der Art des Problems)
 - Das Analysemodell verwendet formale oder semi-formale Notationen.
 - In dieser Vorlesung wird UML verwendet



Arten von Anforderungen

- Funktionale Anforderungen (functional requirements)
 - Beschreiben die Interaktionen zwischen dem System und der Systemumgebung, unabhängig von der Implementierung.
„Ein Polizist muss in der Lage sein, Ressourcen anzufordern.“
- Nichtfunktionale Anforderungen (nonfunctional requirements)
 - Aspekte, die nicht direkt mit dem funktionalen Verhalten des Systems in Verbindung stehen
„Die Antwortzeit muss weniger als eine Sekunde betragen.“
- Einschränkungen (constraints)
 - Sind durch den Kunden oder die Umgebung vorgegeben
„Die Implementierung muss in Java erfolgen“



Funktionale vs. Nichtfunktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen

- Beschreiben Benutzer-Aufgaben, die das System unterstützen muss
- Werden als Aktionen formuliert
 - „Benachrichtige Interessenten“
 - „Erstelle eine neue Tabelle“

Nichtfunktionale Anforderungen

- Beschreiben Eigenschaften des Systems oder der Domäne
- Werden als Einschränkungen oder Zusicherung (assertion) formuliert
 - „Jede Benutzereingabe sollte in weniger als einer Sekunde erkannt werden“
 - „Ein Systemabsturz sollte nicht zu Datenverlust führen“



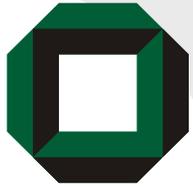
Arten nichtfunktionaler Anforderungen

Qualitative Anforderungen

- Benutzbarkeit (usability)
- Zuverlässigkeit (reliability)
 - Robustheit
 - Sicherheit
- Geschwindigkeit (performance)
 - Antwortzeit
 - Skalierbarkeit
 - Durchsatz
 - Verfügbarkeit
- Wartbarkeit (maintainability)
 - Anpassbarkeit
 - Erweiterbarkeit

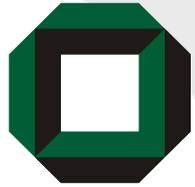
Einschränkungen

- Implementierung
- Schnittstellen
- Einsatzumgebung
- Lieferumfang
- Rechtliches
 - Lizenzen
 - Zertifikate
 - Datenschutz



Definitionen für einige qualitative Anforderungen

- Benutzbarkeit
 - Die Leichtigkeit, mit welcher die Akteure mit einem System eine Funktion ausführen können
 - Benutzbarkeit ist einer der am häufigsten falsch verwendeten Begriffe
 - Benutzbarkeit muss messbar sein. Sonst ist es Marketing.
 - Beispiel: „Anzahl der Schritte – die Metrik – um eine Internet-Bestellung im Browser aufzugeben.“
- Robustheit
 - Die Fähigkeit eines System, die Funktion fortzusetzen, wenn
 - Der Benutzer eine falsche Eingabe macht
 - Umgebungsfaktoren
 - Beispiel: „Betriebstemperatur -40°C bis +50°C.“
- Verfügbarkeit
 - Das Verhältnis von störungsfreier Betriebszeit zu Gesamtzeit
 - Beispiel: „Das System ist pro Woche weniger als 5 Minuten nicht verfügbar“



Beispiele für nichtfunktionale Anforderungen

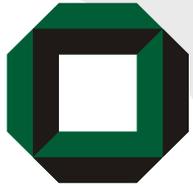
- Zuschauer müssen in der Lage sein, Wettkämpfe ohne vorherige Registrierung und ohne Vorwissen zu sehen.
→ Benutzbarkeit
- Das System muss 10 gleichzeitige Wettkämpfe unterstützen.
→ Geschwindigkeit
- Der Verwalter muss in der Lage sein, einen Wettkampf hinzuzufügen, ohne bereits existierende ändern zu müssen
→ Benutzbarkeit



Was gehört nicht zu den Anforderungen?

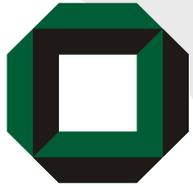
- Systemstruktur, Implementierungsdetails
- Entwicklungsmethoden
- Entwicklungsumgebung
- Meistens auch nicht vorgeschrieben:
Programmiersprache, Wiederverwendbarkeit

- Es ist klar, dass keiner der obigen Punkte Einschränkungen vom Kunden sind



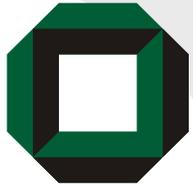
Validierung von Anforderungen

- Die Validierung von Anforderungen ist ein Schritt zur Qualitätssicherung, welcher normalerweise nach der Planungsphase oder Definitionsphase durchgeführt wird
- Korrektheit
 - Die Anforderungen stellen die Sicht des Kunden korrekt dar.
- Vollständigkeit
 - Alle Situationen, in denen das System benutzt werden kann, sind beschrieben, einschließlich Fehler und Fehlbedienung.
- Konsistenz
 - Keine funktionalen oder nichtfunktionalen Anforderungen widersprechen sich.



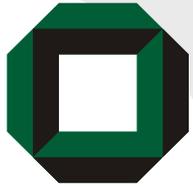
Validierung von Anforderungen

- **Eindeutigkeit**
 - Anforderungen können nur auf eine Art interpretiert werden
- **Realisierbar**
 - Anforderungen können erfüllt und geliefert werden.
- **Verfolgbarkeit**
 - Es wird möglich sein, jede Systemfunktion einer oder einer Menge von Anforderungen zuzuordnen, die die Funktion benötigen.
- **Probleme mit der Validierung**
 - Anforderungen ändern sich während der Planungsphase
 - Inkonsistenzen können bei jeder Änderung auftreten
 - Werkzeugunterstützung ist erforderlich!



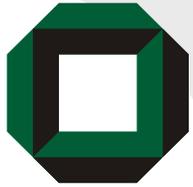
Anforderungen an die Anforderungsverwaltung

- Funktionale Anforderungen
 - Speichere die Anforderungen in einem gemeinsamen Verzeichnis
 - Biete Mehrbenutzer-Unterstützung für den Zugriff auf die Anforderungen
 - Erstelle das Spezifikationsdokument automatisch aus dem gemeinsamen Verzeichnis
 - Biete Verfolgbarkeit der Anforderungen



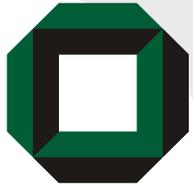
Werkzeuge für die Anforderungsermittlung

- DOORS (Telelogic)
 - Werkzeug zur Anforderungsverwaltung für mehrere Plattformen, wobei die Entwickler-Teams am selben Ort arbeiten. DOORS XT bietet die gleichen Funktionen wie DOORS, ist jedoch für verteilte Teams gedacht.
- RequisitePro (IBM/Rational)
 - Integriert sich in Microsoft Word



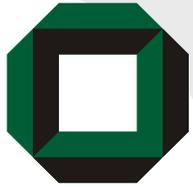
Arten der Anforderungsermittlung

- Entwicklung auf der grünen Wiese
 - Entwicklung beginnt von null. Es existiert kein System, auf welchem man aufbauen kann. Anforderungen kommen von den Benutzern und Kunden.
 - Wird durch die Wünsche des Kunden ausgelöst
- Re-Engineering
 - Neuentwurf und/oder Neuimplementierung eines existierenden Systems mit Verwendung neuerer Technologien.
 - Ausgelöst durch neue Technologien, oder neuen Anforderungen
- Schnittstellen-Entwicklung
 - Bereitstellung von existierenden Diensten in einer neuen Umgebung
 - Ausgelöst durch neue Technologien oder den Marktbedarf



Gliederung eines Lastenheftes

1. Zielbestimmung
2. Produkteinsatz
3. Funktionale Anforderungen
4. Produktdaten
5. Nichtfunktionale Anforderungen
6. Systemmodelle
 - a) Szenarien
 - b) Anwendungsfälle
7. Glossar (Begriffslexikon zur Beschreibung des Produktes)

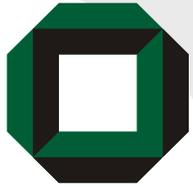


Beispiel: Seminarorganisation

1 Zielbestimmung

- Die Firma Teachware soll durch das Produkt in die Lage versetzt werden, die von ihr veranstalteten Seminare rechnerunterstützt zu verwalten

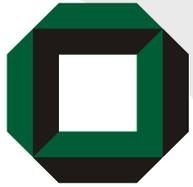
Version	Autor	QS	Datum	Status	Kommentar
2.1	Balzert		3/05	akzeptiert	
2.2	Balzert		10/05	akzeptiert	/F115/



Beispiel: Seminarorganisation

2 Produkteinsatz

- Das Produkt dient zur Kunden- und Seminarverwaltung der Firma Teachware. Ausserdem sollen verschiedene Anfragen beantwortet werden können
- Zielgruppe: die Mitarbeiter der Firma Teachware.



Beispiel: Seminarorganisation

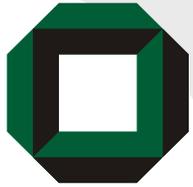
3 Funktionale Anforderungen

/FA10/

Ersterfassung, Änderung und Löschung von Kunden
(Teilnehmer, Interessenten)

/FA20/

Benachrichtigung der Kunden (Anmeldebestätigung,
Abmeldebestätigung, Änderungsmitteilungen, Rechnung,
Werbung)



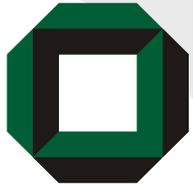
Beispiel: Seminarorganisation

/FA30/

Ersterfassung, Änderung und Löschung von Seminarveranstaltungen und Seminartypen

/FA40/

Ersterfassung, Änderung und Löschung von Dozenten sowie Zuordnung zu Seminarveranstaltungen und Seminartypen.



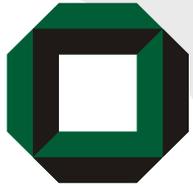
Beispiel: Seminarorganisation

/FA50/

Ersterfassung, Änderung und Löschung von Seminarbuchungen

/FA60/

Erstellung von Rechnungen



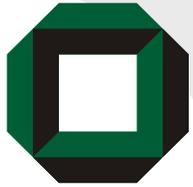
Beispiel: Seminarorganisation

/FA70/

Erstellung verschiedener Listen (Teilnehmerliste, Umsatzliste, Teilnehmerbescheinigungen)

/FA80/

Anfragen der folgenden Art sollen möglich sein:
Wann findet das nächste Seminar X statt? Welche Mitarbeiter der Firma Y haben das Seminar X besucht?



Beispiel: Seminarorganisation

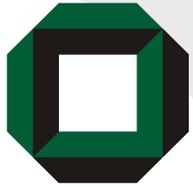
4 Produktdaten

/PD10/

Es sind relevante Daten über die Kunden zu speichern

/PD20/

Falls ein Kunde zu einer Firma gehört, dann sind relevante Daten über die Firma zu speichern



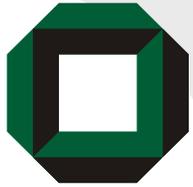
Beispiel: Seminarorganisation

/PD30/

Es sind relevante Daten über Seminarveranstaltungen, Seminartypen und Dozenten zu speichern

/PD40/

Bucht ein Kunde eine Seminarveranstaltung, dann sind entsprechende Buchungsdaten zu speichern.



Beispiel: Seminarorganisation

5 Nichtfunktionale Anforderungen

/NF10/

Die Funktion /LF80/ darf nicht länger als 15 Sekunden Interaktionszeit benötigen, alle anderen Reaktionszeiten müssen unter 2 Sekunden liegen

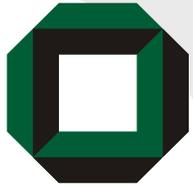
/NF20/

Es müssen maximal 50.000 Teilnehmer und maximal 10.000 Seminare verwaltet werden können.



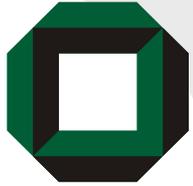
Beispiel: Seminarorganisation

- Zuverlässigkeit: Nicht mehr als ein Ausfall pro Woche. Zu normalen Geschäftszeiten ist das System nicht mehr als 1 h pro Monat nicht verfügbar.
- Benutzbarkeit: Nach Einführung von 4h begehren Nutzer nicht mehr als 2 Fehler pro Tag.
- Übertragbarkeit: Produkt muss den Datenbankstandard ABC benutzen und auf dem Nachfolger des Betriebssystems XYZ lauffähig sein.
- Änderbarkeit: Benutzerschnittstellen, Datenbank sind austauschbar. Das Produkt enthält nicht mehr als 0,1% plattformspezifischer Anweisungen.



Durchführbarkeitsuntersuchung

- Anschließend gilt es, die Durchführbarkeit des Projektes zu überprüfen
 - Prüfen der fachlichen Durchführbarkeit
 - softwaretechnische Realisierbarkeit
 - Verfügbarkeit Entwicklungs- und Zielmaschinen
 - Prüfen alternativer Lösungsvorschläge
 - Beispiel: Kauf und Anpassung von Standardsoftware vs. Individualentwicklung
 - Prüfen der personellen Durchführbarkeit
 - Verfügbarkeit qualifizierter Fachkräfte für die Entwicklung
 - Prüfen der Risiken



Durchführbarkeitsuntersuchung

- Durchführbarkeit prüfen (Fortsetzung):
 - Prüfen der ökonomischen Durchführbarkeit
 - Aufwands- und Termschätzung
 - Wirtschaftlichkeitsrechnung.
 - Rechtliche Gesichtspunkte
 - Datenschutz
 - Zertifizierung
 - Relevante Standards