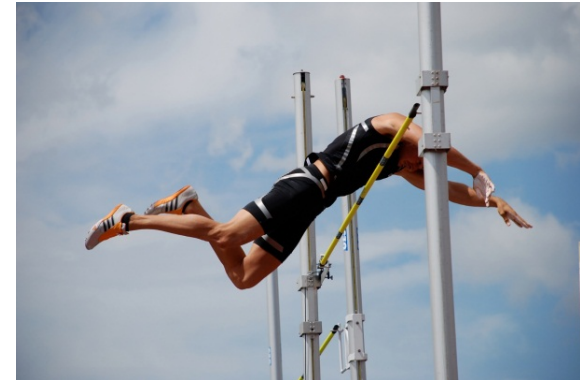


Analyse, Teil 1

- Motivation
- Gliederung des Themas, Begriffe
- Erheben von Anforderungen
 - Interviews etc.
 - Szenarien
- Analysieren und Dokumentieren von Anforderungen
- Überprüfen von Anforderungen

- Sie lernen die verschiedenen Arten von Anforderungen kennen
- Sie lernen, welche Tätigkeiten zum Anforderungsprozess gehören
- Sie lernen, welche Personen an der Anforderungsphase beteiligt sind
- Sie wissen, wie man Anforderungen dokumentieren kann und auf was man dabei achten sollte



Thomas Link: Sooooo knapp! (HighRes)
<http://images.cdn.fotopedia.com/flickr-530285315-hd.jpg>

Sprachregelung für diese Vorlesung:

- Anforderungsanalyse = Requirements Engineering
- Anforderungsdokument = Spezifikation = Pflichtenheft

Warum Anforderungsanalyse? (1)

- 50 % der *im Quellcode gefundenen* Fehler sind auf *mangelhafte Anforderungen* zurückzuführen
 - D.h. es wurde etwas realisiert, was der Kunde (so) nie wollte
 - Kunden sind nicht geübt darin, sich gegenüber einem (fachfremden) Informatiker klar auszudrücken

Mögliche Probleme aufgrund der Anforderungsanalyse



How the customer explained it



How the project leader understood it



How the engineer designed it



How the programmer wrote it



How the sales executive described it



How the project was documented



What operations installed



How the customer was billed



How the helpdesk supported it



What the customer really needed

Warum Anforderungsanalyse? (2)

- Die Beseitigung eines Fehlers, der in der Programmierphase gefunden wird, ist um den *Faktor 20* teurer als die Beseitigung während der Anforderungsphase.
Im Abnahmetest: *Faktor 100*
 - D.h., es lohnt, bei den Anforderungen lieber einmal mehr „nachzufragen“

Warum Anforderungsanalyse? (3)

- Gutes Requirements Engineering bewirkt...
 - ... niedrigere Kosten
 - ▶ Geringere Herstellungskosten (Senken der Fehlerkosten!)
 - ▶ Weniger Reklamationen und Nachbesserungen
 - ▶ Geringere Pflegekosten
 - ... kleinere / weniger Risiken
 - ▶ Kundenerwartungen besser erfüllen
 - ▶ Zuverlässigere Prognosen für Termine und Kosten

Aber: Die wirtschaftliche *Wirkung* von Requirements Engineering ist immer *indirekt*; das RE selbst kostet nur!

Eine **Anforderung** (*requirement*) ist:

1. Bedingung bzw. Fähigkeit, die ein Anwender stellt bzw. benötigt, um ein Problem zu lösen oder ein Ziel zu erreichen
2. Bedingung oder Fähigkeit, die ein System erfüllen bzw. besitzen muss, um einem Vertrag, einem Standard, einer Spezifikation oder einem anderen formalen Dokument zu genügen
3. Eine dokumentierte Darstellung einer Bedingung oder Fähigkeit aus 1. oder 2.

IEEE-Std. 610-1993

... Fähigkeit, die ein Anwender ... benötigt, um ... ein Ziel zu erreichen

Beispiele für Anforderungen

- Der Manager soll eine Liste der laufenden Projekte erzeugen können („Status“ = „laufend“)
- Die Liste „laufende Projekte“ soll
 - die Überschrift „laufende Projekte“ und das Erzeugungsdatum/-uhrzeit enthalten
 - für jedes Projekt Beginn, geplantes Ende, geplantes Budget, Projektleiter, Projektampel enthalten
- Die Liste „laufende Projekte“ soll nach allen Feldern sortierbar sein (auf-/absteigend)

Bedingung ..., die ein System erfüllen ... muss, um ... einer Spezifikation ... zu genügen

... Fähigkeit, die ein System ... besitzen muss, um ... einem Standard ... zu genügen

Arten von Anforderungen

- **Funktionale Anforderung**
 - definiert eine vom System oder einer Systemkomponente bereitzustellende Funktion bzw. Service
 - engl.: functional requirement, FR
- **Qualitätsanforderung**
 - definiert eine qualitative Eigenschaft des Systems, einer Systemkomponente oder einer Funktion
 - Synonym: nichtfunktionale Anforderung
 - engl.: quality requirements, non-functional requirement, NFR
- **Randbedingung**
 - ist eine organisatorische oder technologische Anforderung, die die Art und Weise einschränkt, wie ein Produkt entwickelt wird
 - engl.: constraint

Pohl, Rupp: Basiswissen Requirements-Engineering, 2009

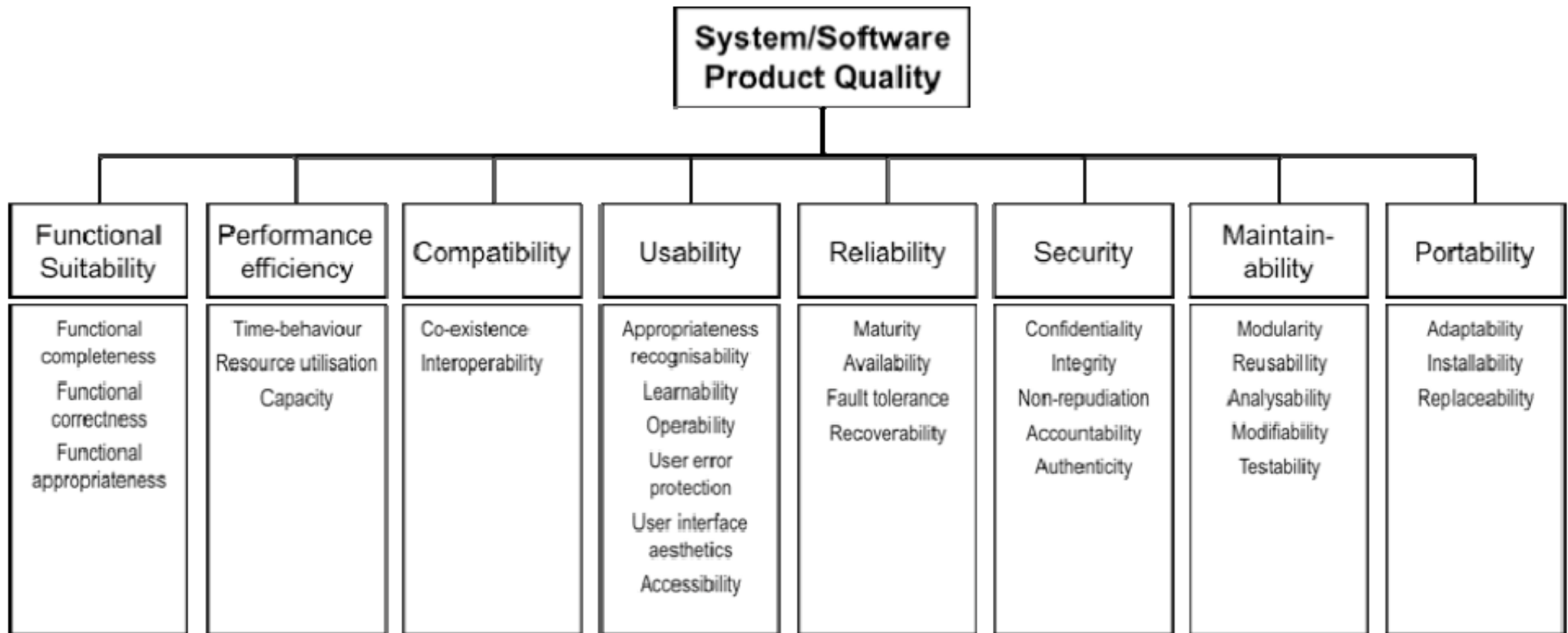
Funktionale vs. nicht-funktionale Anforderungen

- Die Abgrenzung zwischen nicht-funktionalen und funktionalen Anforderungen ist nicht scharf
- Aus einer *nicht-funktionalen* Anforderung...
 - Beispiel: Das System muss den unautorisierten Zugriff auf die Kundenstammdaten verhindern.
- ... wird durch Verfeinerung eine *funktionale* Anforderung
 - Beispiel: Der Zugriff auf die Kundenstammdaten muss über eine Login-Prozedur mit Passwort geschützt werden.

Es ist nicht nötig, dass wir jede Anforderung eindeutig in eine dieser Kategorien einordnen!

Wir müssen uns lediglich bewusst sein, dass wir beide Kategorien untersuchen müssen!

Nicht-funktionale Anforderungen



Quelle: ISO FDIS 25010 (2010)

Qualitätsmodell der ISO 25010 (Nachfolger der ISO 9126)

- **Organisatorische Anforderungen**

- Zu berücksichtigende Abläufe beim Kunden (Produkteinsatz)
- Entwicklungsvorgaben, z.B. Prozess, Programmiersprache
- Einsatzvorgaben, z.B. Betriebssystem, Datenbank

Kann der Kunde festlegen

- **Externe Anforderungen**

- Regularien, z.B. FDA, Basel
- Gesetze
- Ethische Regeln

Sind vom Kunden und vom Entwickler zu berücksichtigen

Definition

Als **Anforderungsspezifikation** bezeichnet man die Zusammenstellung aller Anforderungen an ein System.

Synonym: Anforderungsdokument
 Pflichtenheft
 Requirements Specification
 Functional Requirements Specification

Anmerkung:

1. Der Begriff „Spezifikation“ ist im Alltag nicht immer eindeutig:
Prozess oder Dokument (= Ergebnis des Prozesses)?
 - ▶ **andere Beispiele: Design, Entwurf**
2. Inhalt der Anforderungsspezifikation: z.B. IEEE 830-1998

Zweiteilige Anforderungsspezifikation nach V-Modell

- **Lastenheft**

- wird vom Auftraggeber erstellt
- enthält Anforderungen, Randbedingungen, ...
an Produkt, Prozess, Projekt
- ist noch interpretierbar, kann unterschiedlich ausgestaltet werden

- **Pflichtenheft**

- wird vom Auftragnehmer erstellt
- ist eine Konkretisierung des Lastenhefts
- Realisierungsvorgaben aus Sicht des Auftragnehmers

Definition

Das *Requirements Engineering* ist ein kooperativer, iterativer, inkrementeller Prozess, dessen Ziel es ist zu gewährleisten, dass:

1. alle relevanten Anforderungen bekannt und in dem erforderlichen Detaillierungsgrad verstanden sind,
2. die involvierten Stakeholder eine ausreichende Übereinstimmung über die bekannten Anforderungen erzielen,
3. alle Anforderungen konform zu den geltenden Vorschriften dokumentiert sind.

Definition und Beispiele

Ein Stakeholder ist ...

- eine Person oder Organisation, welche (direkt oder indirekt) Einfluss auf die Anforderungen des betrachteten Systems hat.

Pohl, Rupp: Basiswissen Requirements-Engineering, 2009

Stakeholder sind alle, die ein Interesse an dem Produkt haben:

- Sie bezahlen es
- Sie nutzen es (jetzt, zukünftig)
- Sie verwalten es
- Sie warten/betreuen es
- Sie bauen es
- Sie kennen die Domänen, für die das Produkt entwickelt wird
- Sie kennen den Markt, in dem das Produkt angeboten wird
- Sie sind durch das Produkt in irgendeiner Weise betroffen



Aufgaben der Anforderungsanalyse

Anforderungen...

- ... erheben
- ... konsistent zusammenstellen, priorisieren
- ... dokumentieren
- ... überprüfen

Elicitation

Analysis

Specification

Validation

Erheben von Anforderungen (requirements elicitation)

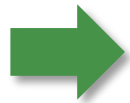
- Wissen sammeln über
 - Beteiligte Stakeholder und ihre Ziele
 - Nutzeraufgaben
 - Gegenwärtige Situation (Ist-Situation)
 - Erwartungen (Soll-Situation)
 - Wissen über die Domäne
- Der schwierigste Schritt der Anforderungsphase
 - Geht über das Abfragen von Wissen hinaus.
 - Die Quellen sind zu Beginn der Anforderungsphase oft nicht bekannt.
 - Beinhaltet häufig auch die Generierung einer neuen Idee (insbesondere bei innovativen/neuen Produkten).

Anforderungsquellen

- **Stakeholder / Personas**
 - Beobachten
 - Interviews
 - Fokusgruppen / Workshops
- **Dokumente**
 - Allgemeine, z.B. Normen, Gesetze, Branchenstandards
 - Spezifische, z.B. „alte“ Anforderungsdokumente, Fehlerberichte
- **Laufende Systeme**
 - Alt-/Vorgängersystem
 - Konkurrenzsystem

Abbilden oder Gestalten?

- **Weder**
 - ... dem Kunden genau das liefern, was er wünscht
- **Noch**
 - „...wir wissen schon, was gut für den Kunden ist“



Innovation initiieren!

- ▶ Den Beteiligten *innovative Lösungen* vorschlagen
- ▶ *Kreativität* der Beteiligten anregen
 - Zukunftsszenarien entwerfen und durchspielen
 - Beschränkungen in Frage stellen und sich von „alten Zöpfen“ verabschieden
 - Metaphern suchen und explorieren

Wenn (manche) Stakeholder nicht verfügbar sind: Personas entwickeln

Beispiel

USDA SENIOR MANAGER GATEKEEPERS



Matthew Johnson

Program Staff Director, USDA

- 51-years-old
- Married, 3 children, 1 grandchild
- Ph.D. in Agricultural Economics
- Comfortable using a computer, intermediate Internet user, with a T1 connection at work and dial-up at home
- Uses email extensively; uses the web about 1.5 hours a day for his work

"Can you get me that staff analysis by Tuesday?"

Matthew spends most of his time at work requesting and reviewing research reports, preparing memos and briefs for agency heads, and supervising staff efforts in food safety and inspection.

Key Attributes

- Focused, goal-oriented
- Strong leadership role
- Concerned about maintaining quality across all output of program under direction

Personas

- Personas beschreiben Stakeholder oder Stakeholder-Gruppen als konkrete Beispiele
 - Besonders gut geeignet für „Benutzer“ des zukünftigen Systems!
- Personas sind...
 - konkreter
 - weniger schwammig
 - leichter vorstellbar
 - einfacher, um sich einzufühlen
- Achtung:
Personas mit irrelevanter oder zu allgemeiner Informationen sind nicht nützlich!

Informationen zu Personas (1)

- Individualisierung
 - Foto, Name
- Biographie
 - Geographisch
 - ▶ Region, Klima, Stadt/Land, ...
 - Demographisch
 - ▶ Geschlecht, Alter, Familienstand, Generation, Ausbildung, Beruf, Einkommen, ...
 - Psychographisch
 - ▶ Klasse, soziale Rolle, Herangehensweisen, Lifestyle, Hobbies, ...

Persona
enthält nur
für das
Projekt
relevante
Informationen!

Informationen zu Personas (2)

- Beziehung zum Produkt
 - Bedeutung (im Vergleich zu anderen Personas)
 - Ziele
 - ▶ Motivation, versteckte Ziele, Einstellung zur Aufgabe, ...
 - Fähigkeiten
 - ▶ Anwendungsdomäne, Computernutzung, Internetnutzung, ...
 - Nutzungskontext
 - ▶ Nutzungsrolle, Umgebung, besondere Anforderungen (Sicherheit, Verfolgbarkeit, Genauigkeit)
 - Einstellung/Stimmung
 - ▶ Aktiv/passiv, modern/traditionell, ...

Beispiel für neue App:
„...nutzt intensiv
WhatsApp ...“
vs.
„... nutzt Smartphone
nur zum
Telefonieren...“

Anderes Beispiel

Richard Maier



About me

- Name: Richard Maier
- Gender: male
- Age: 46
- Family: married, 2 kids
- Background: German, Fluent in English

Work Context

- Head of a department with 21 employees (one secretary per department)
- Travels a lot (spends an average of 3 days per week outside the office)
- Many meetings and long working hours
- Individual office
- Cooperative, amicable work environment

Individual Characteristics

- Personality
 - Always in a good mood
 - Ambitious and Efficient
- Motivations
 - Perfectionist
 - Hates bureaucracy
- Skills
 - extensive skills with Office products
 - little experience with specialized applications

Motto

**If you enjoy
your work,
you will
achieve more!**

70

System Touch Points

Goals

- Wants to be most successful department
- Wants his employees to be satisfied
- Wants to reduce work stress
- Wants to optimize workload

Activities with the Product

- Most frequent: approve travel, request travel, record travel expenses
- Most important: strategic planning, acquisition, budget planning
- Rarest: personnel development

Gains

- Automation where possible
- Recommenders to facilitate travel application process

Pains

- little time for stupid repeating tasks
- Little enthusiasm for administrative tasks

3 Methoden zum Erheben von Anforderungen

1. Interviews
2. Fokusgruppen
3. Beobachten

Interviews - Durchführung (1)

1. Vorbereitung

- Vorliegende Dokumente studieren
- Fragen vorbereiten

2. Durchführung

- Wenn möglich mit *zwei* Interviewenden
- Evtl. Aufnahme des Interviews auf Band

3. Eröffnung des Interviews

- Wofür ist das Interview?
- Was passiert mit den Antworten?

Interviews - Durchführung (2)

4. Die Fragen

- Am Anfang eher allgemein / offen, später spezifischer
- Aktives Zuhören
- Achtung: Auch nonverbale Kommunikation ist von Bedeutung

5. Abschluss

- Wie geht es weiter, was ist als nächstes geplant, wann gibt es Feedback (irgendwelcher Art)
- „Danke“
- Die interviewte Person hat das letzte Wort

6. Nachbereitung

- Direkt nach dem Interview: wesentliche Erkenntnisse notieren

Interviews - Grad der Formalität (1)



- **Offenes Interview**
 - ▶ Offene Fragen
 - ▶ Analyse der Daten ist schwierig
 - ▶ Erfordert gute Interview-Fähigkeiten
 - ▶ Persönlichkeit hat (viel) Einfluss auf das Ergebnis
- **Halb-strukturiertes Interview**
 - ▶ Wird durch vorformulierte Interviewfragen geleitet
 - ▶ Wird anhand von Themen gegliedert
 - ▶ Lässt Raum für spontane Abschweifungen / Ergänzungen

Interviews - Grad der Formalität (2)

■ Strukturiertes Interview

- ▶ Geschlossene Fragen, d.h. vorgegebene Antworten
 - z.B. „fast immer“, „oft“, „manchmal“, „fast nie“
- ▶ Hohes Maß an Objektivität
- ▶ Erlaubt den einfachen Vergleich zwischen verschiedenen Interviews
- ▶ Erlaubt quantitative Auswertung
- ▶ Keine Freiheiten in der Interviewführung, enge Führung



(Unerwünschte) Effekte in Interviews: soziale Erwünschtheit

- **Soziale Erwünschtheit** liegt vor, wenn Befragte Antworten geben, von denen sie glauben, sie trafen eher auf Zustimmung als die korrekte Antwort, bei der sie soziale Ablehnung befürchten.

Durchschnittlich
viel!

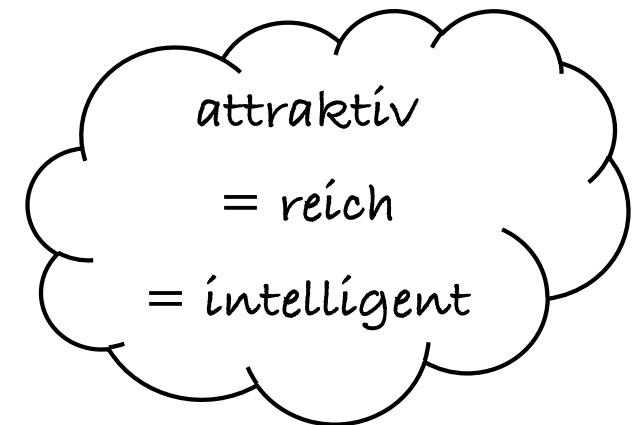
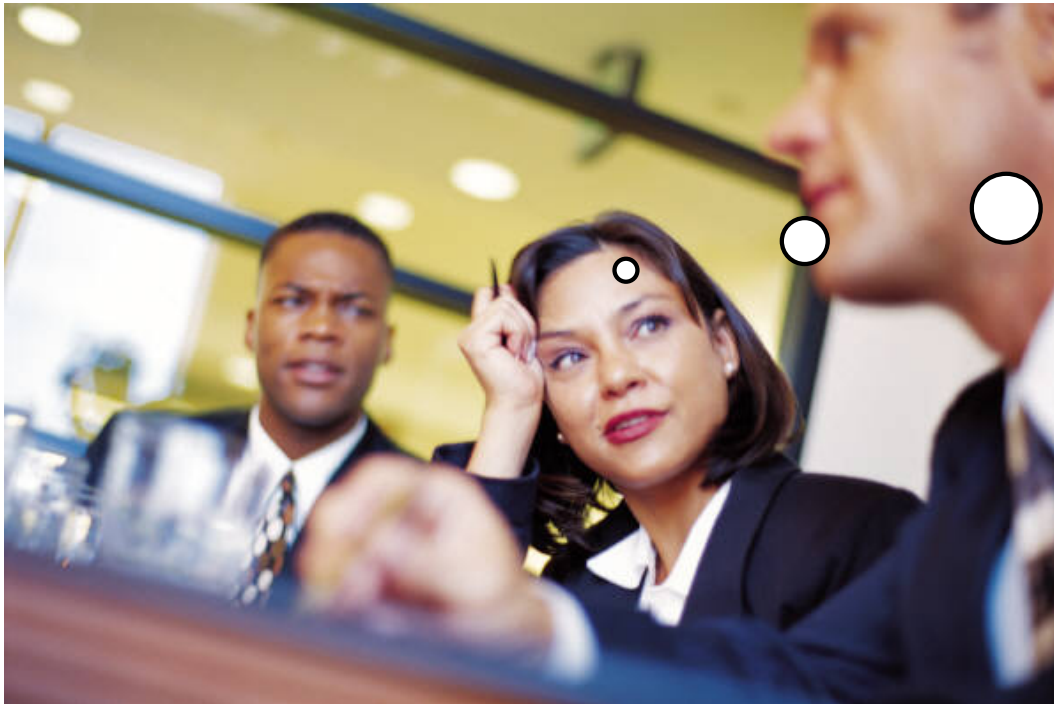


Wie oft
trinken Sie
Alkohol?

Ähm... 2 x
pro Woche
ein Glas!

(Unerwünschte) Effekte in Interviews: Halo-Effekt

- Beim *Halo-Effekt* erzeugen einzelne Eigenschaften einer Person einen Gesamteindruck, der die weitere Wahrnehmung der Person "überstrahlt".



(Unerwünschte) Effekte in Interviews: Recency-Effekt

- Der *Recency-Effekt* ist ein psychologisches Gedächtnisphänomen, welches dazu führt, dass später erfasste Information gegenüber früheren Informationen bevorteilt wird.

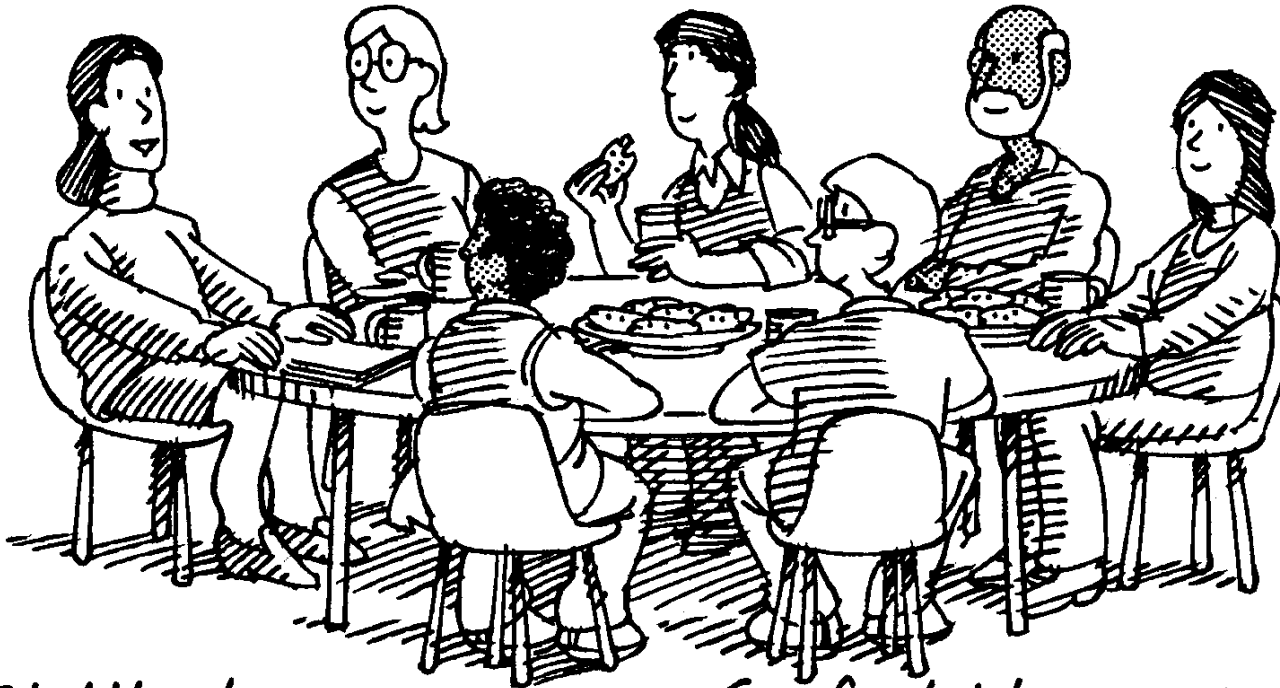


Fokus-Gruppe

PURPOSE: To understand how people feel or think about an issue, product, service or idea.

Six to eight **PEOPLE** selected because they have something in common.

Stakeholder
(insbesondere Nutzer)



Skilled
MODERATOR

Comfortable, permissive
ENVIRONMENT

Krueger & Mary,, „Focus Groups“, Sage Publ., London, 2003

Fokus-Gruppe: Vorgehen (1)

- Mit *Problemen* beginnen
 - Z.B. Flipchart, Kartenabfrage
 - Gründe sammeln
- Dann auf *Lösung* fokussieren
 - *Gruppierung* der gesammelten Karten
 - ▶ ca. 40 Karten
 - *Priorisierung*
 - ▶ Bspw. 10 Punkte pro Teilnehmer kleben
 - ▶ Bspw. in Gruppen je nach Stakeholder-Rolle
 - Hoch priorisierte Punkte versuchen zu *lösen*
- *Abschluss* mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse

Fokus-Gruppe: Vorgehen (2)

- Geeignete Methode, wenn...
 - noch zu wenig Informationen über die Nutzer, deren Aufgaben, den Kontext und die Domäne vorhanden ist
 - sehr viele Ideen vorhanden sind und diese bewertet werden müssen
 - verschiedene Perspektiven und Standpunkte besser verstanden werden sollen
 - weitere Eigenschaften einer Fokus-Gruppe genutzt werden sollen, z.B. Vertrauensbildung, Kundenorientierung
- **Mögliche Nachteile**
 - Diskussionen schwer zu analysieren / leicht fehl-zu-interpretieren
 - Teilnehmer sind oft „zu freundlich“ / nicht realistisch

Beobachtung (1)

- Anwender im Kontext beobachten
- Arbeitsumgebung, Kommunikationswege, Geräte, Störungen
- Arbeitsartefakte



Beobachtung (2)

- **Idee**
 - Site Visits
 - Beobachtung der Stakeholder in ihrer realen Umgebung (evtl. auch mittels Kamera, Computer Monitoring)
- **Ziele**
 - Erfassen von implizitem Wissen
 - Identifikation versteckter Anforderungen
 - Besseres Verständnis des Kontextes
- **Geeignete Methode**
 - ... für die Entwicklung neuer Produkte oder in neuen Marktsegmenten

Aufgaben der Anforderungsanalyse

Anforderungen...

- ... erheben
- ... konsistent zusammenstellen, priorisieren
- ... dokumentieren
- ... überprüfen

Elicitation



Analysis

Specification

Validation

- Beschreibt *ein konkretes Beispiel* für die Erfüllung bzw. Nichterfüllung eines oder mehrerer Ziele
- Enthält typischerweise eine Folge von *Interaktionsschritten* und setzt diese in Bezug zum Systemkontext
- Ist meist in *natürlicher Sprache* formuliert
- Ist gut geeignet um Information über den Kontext zu dokumentieren
 - Personen oder andere Systeme, die mit dem System interagieren
 - Vorbedingungen, die zu Beginn des Szenarios erfüllt sein müssen
 - Reale oder imaginäre Örtlichkeiten, in der die Ausführung eines Szenarios stattfindet

-

Beispiel für ein „Szenario“

Karl möchte mit seinem PKW zum Potsdamer Platz 1 nach Berlin fahren. Karl benutzt das Navigationssystem des Fahrzeugs, um die kürzeste Wegstrecke zu ermitteln. Er wählt „Ziel eingeben“. Das Navigationssystem zeigt im Display „Bitte Ort nennen oder manuell eingeben“ an. Karl wählt die Spracheingabe und spricht „Berlin“. Aufgrund von Hintergrundgeräuschen erkennt das System das Wort nicht eindeutig. Es zeigt das wahrscheinlichste Wort an: „Schwerin“. Es zeigt zudem an „Ihre Eingabe konnte nicht eindeutig erkannt werden“ sowie die folgenden Interaktionsmöglichkeiten:

- Zielort akzeptieren (ja/nein)
- Neueingabe (neu)
- Ähnliche Orte anzeigen (ähnlich)
- Manuelle Eingabe

Karl spricht „ähnlich“, und das System listet die Orte „Schwerin“, „Berlin“ und „Templin“ auf. Karl spricht „Berlin“ und das System wählt Berlin als Zielort aus.

Zweck von Szenarien

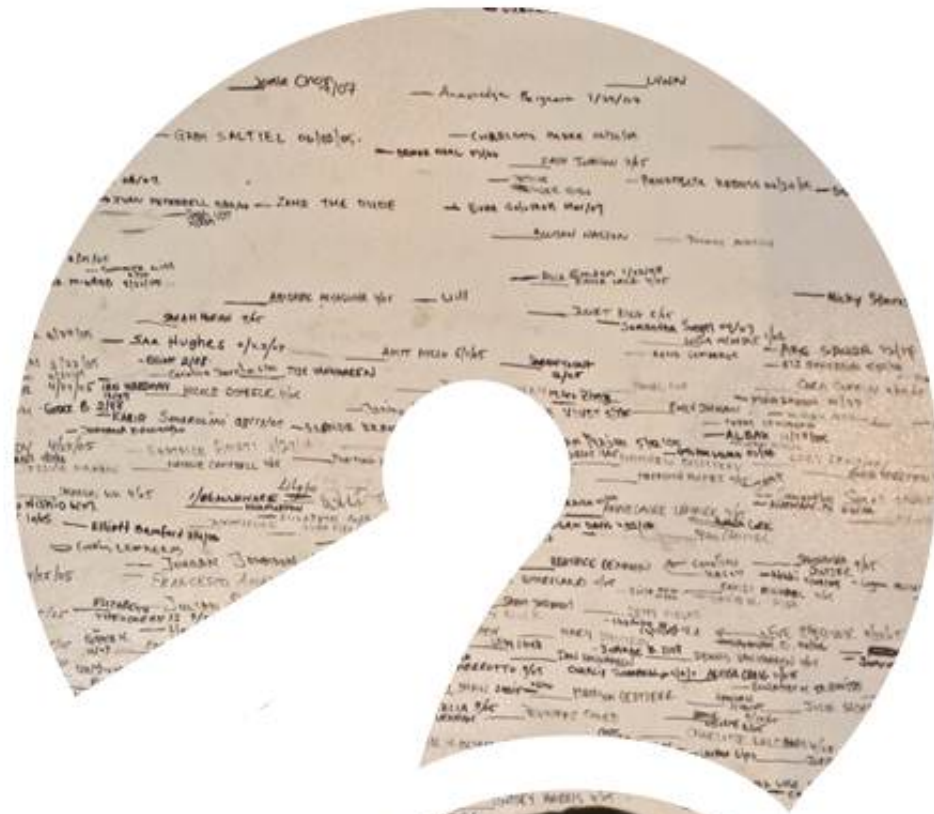
- *Ist-Szenarien* beschreiben die Situation mit dem gegenwärtigen System
 - ...zum Beispiel, um es gegen zukünftige Anforderungen abzugrenzen
- *Visionäre Szenarien* beschreiben ein künftiges System
 - ...zum Beispiel, um Anforderungen (informell) zu klären
 - ...zum Beispiel, um einen Investor zu überzeugen
- *Bewertungsszenarien* dienen der (späteren) Evaluierung des Systems
 - ...zum Beispiel, um die Akzeptanz zu testen

Je nach Zweck werden Struktur und Inhalt unterschiedlich gestaltet (z.B. wie vollständig, wie genau, ...)

Regeln zur Formulierung von Szenarien

- Sprache/Grammatik
 1. Schreiben Sie Szenarien in der Gegenwartsform
 2. Schreiben Sie Szenarien in der Aktivform
 3. Schreiben Sie in einfachen Sätzen
 4. Vermeiden Sie Modalverben (z.B. müssen, können, sollen, wollen, mögen, dürfen)
- Struktur
 5. Trennen Sie jede Interaktion deutlich von anderen Interaktionen
- Inhalt
 6. Beschreiben Sie aus dem Blickwinkel eines Außenstehenden
 7. Benennen Sie explizit die Akteure (mit Namen)
 8. Benennen Sie explizit das Ziel des Szenarios
 9. Fokussieren Sie bei der Szenario-Beschreibung auf die Erfüllung des Ziels

Pohl, Requirements Engineering – Grundlagen, Prinzipien, Techniken, 2008



F R A G E N



photography: woodleywonderworks
<http://www.flickr.com/photos/wwworks/2350106729>
art work: Peter Kaiser