

## Weitere Ziele für Eisfrei

Projektziel: Einsparung bei der Straßenwartung im Winter.

Nutzen: Reduzierte Kosten für Enteisungen und Straßenreparaturen.

Erfolgsmaß: Die Kosten für den Streudienst sollen um 25 Prozent des Iststands reduziert werden und Eisschäden an Straßen sollen um 50 Prozent reduziert werden.

## Weitere Ziele für Eisfrei

Die präzisere Vorhersage der Eisbildung (Ziel 1) ermöglicht es, dass weniger Auftausalz ausgebracht werden muss. Es ergibt sich ein weiterer Nutzen:

Nutzen: Umweltschäden durch unnötig ausgebrachtes Auftausalz reduzieren.

Erfolgsmaß: Die für die Enteisung der Straßen im Bereich der Straßenmeisterei benötigte Menge Auftausalz um 50 Prozent reduzieren.

Relevante Literatur: Thornes, J.E.: Salt of the Earth. Surveyor Magazine, 08.12.1994, S. 16ff

**Ein negatives Beispiel für ein Projektziel ist: „Die Art und Weise verbessern, wie wir unser Geschäft ausüben“. Das ist unklar. Soll mehr Geld verdient werden, die Abläufe reibungsloser sein? Oder etwas anderes?**

Wenn man konsequent alle Ziele mit einem Erfolgsmaß versieht, verhindert man derlei unklare Ziele (meistens).

Abschnitt 1.10

# **ANFORDERUNGEN FINDEN UND DOKUMENTIEREN**

## Wo kommen denn die Anforderungen her?

- Verschiedene Informationsquellen
- In der Regel viele Beteiligte
- **Beteiligte** und deren **Ziele** kennen



Verschiedene Informationsquellen -> **Studierende fragen: Welche?**



- Welche **Beteiligten** gibt es, von denen Anforderungen kommen können?
- Häufig nicht **Individuen**, sondern **Rollen**
- Typische Rollen: Endbenutzer, Auftraggeber, Betreiber, Entwickler, Projektleitung,...
- Verschiedene **Befragungs- / Interviewtechniken**



- **Wie wird heute gearbeitet?**
- Was ist gut und was soll anders werden?
- Wer verwendet wann wo welche Daten?



- **Ausschreibungstexte, Visionsdokumente, Unternehmensziele**

Erste wichtige Quelle sind Menschen, d.h. viel Arbeit fließt in das Reden mit und das Befragen von Menschen

Zweite Quelle sind die aktuellen Arbeitsabläufe, die vom System betroffen sind /im System abgebildet werden sollen. Daher ist es ratsam, die Prozesse zu beobachten und zu analysieren.

Letzter Punkt sind alle Arten von schriftlichen oder elektronischen Dokumenten

- Betroffene / Beteiligte (Stakeholder, Interessenvertreter) sind die Schlüsselfiguren im Requirements Engineering
- Nicht nur der „Kunde“ im Sinne des Auftraggebers
- Relevante Fragen:
  - Wer hat in welcher Rolle mit dem zu erstellenden System zu tun?
  - Wer kann/soll/darf/muss Anforderungen an das System stellen?
  - Wer stellt Anforderungen an den Projektablauf?
  - Wer kann/soll/darf/muss Randbedingungen vorgeben?



Bleiben Stakeholder unberücksichtigt oder werden wichtige Stakeholder nicht identifiziert, hat dies signifikante negative Auswirkungen auf den gesamten Projektverlauf.

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

- **Übergeordnete Ziele** (Geschäftsziele, Vision) des Vorhabens?
- Welchen **Nutzen** zieht welcher Beteiligte aus der Erreichung welches Ziels?
- Wie wird die **Zielerreichung** festgestellt?
  - Abnahmebedingungen
  - Quantifizierbare, messbare Ziele
- Gibt es **Zielkonflikte**?
- Etwa drei bis sieben übergeordnete Ziele formulieren



**Zu 1: Software ist nicht Selbstzweck! Sie ist ein Werkzeug, um etwas zu erreichen**

Falls es Zielkonflikte gibt, müssen diese aufgelöst werden!

Bsp. Für Zielkonflikt: Einkauf (Kosten) vs. Fachabteilung („Alles was möglich ist“)

oder Werksleitung von Produktionsstandort gegen Effizienzüberwachungssoftware

- **Ziele** und **Bedürfnisse** der Beteiligten erkennen, analysieren und darstellen
- Den Beteiligten **Möglichkeiten aufzeigen**, wenn diese sie selbst nicht erkennen
- Wo adäquat, zunächst den **IST-Zustand** erheben
- Bei Produktentwicklung das **Marktpotential** klären
- **Randbedingungen** erkennen, analysieren und dokumentieren
- **Techniken zur Informationsbeschaffung** und **Analysemethoden** gibt es viele. Es gilt, die für die **Situation geeignetsten** auszuwählen

**Bei der Anforderungsgewinnung sind also ganz stark kommunikative Fähigkeiten gefordert: Zuhören, analysieren, auf den anderen eingehen (Empathie). Außerdem ist der Requirements Engineer oft Moderator in Abstimmungsprozessen und er muß Konflikte erkennen und lösen helfen.**

Kenntnisse in Moderationstechniken, den Aufgaben eines Moderators sowie (eingeschränkt) Kreativitätstechniken sind extrem nützlich. Selbstbewusstsein und Überzeugungsfähigkeit sind ebenfalls Eigenschaften eines guten Requirements Engineers.



Das wichtigste Requirements Engineering-Werkzeug überhaupt sind die Ohren!

*„You have two ears and one mouth. I suggest that you use them in that proportion.“*  
— Gilbert Keith Chesterton

Abschnitt 1.10.1

# ERMITTLUNGSTECHNIKEN

## Übersicht

Form	Eignung für			
	Wünsche ausdrücken	Möglichkeiten aufzeigen	IST-Zustand erheben	Marktpotenzial klären
Interviews	↑	↓	↑	→
Beobachtung der Benutzer	→	↓	↑	→
Rollenspiele	↑	→	→	↓
Beispiele analysieren	→	↓	↑	↓
Staffagen und Prototypen	→	↑	↓	→
Umfrage / Fragebogen	→	↓	↑	↑
Gemeinsame Arbeitstagen	↑	→	→	↓
Marktstudien	↓	↓	→	↑
Problemmeldungsauswertung	↑	↓	↓	→
Vergleich mit anderen	→	↑	↓	↑

05.11.2018

Software Engineering 2

102

Die Ermittlungstechniken dienen dazu, die bewussten und unbewussten Anforderungen der Stakeholder herauszufinden

**Welche Ermittlungstechnik für ein Projekt in Frage kommt, hängt nicht nur von ihrer prinzipiellen Eignung (Tabelle) ab, sondern auch von Termin- und Budgetvorgaben, der Verfügbarkeit der relevanten Stakeholder, der Erfahrung des Requirements Engineers mit der entsprechenden Technik sowie den Chancen und Risiken des Projekts.**

**Rollenspiele:** Verschiedene Personen übernehmen die Rollen unterschiedlicher Teile des Systems oder von Benutzern und spielen Abläufe (Szenarien) durch

**Beispiele analysieren:** Dokumentierte Szenarien, als beispielhafte Beschreibungen des Systemverhaltens, werden analysiert

**Staffagen und Prototypen:** Anhand einfacher Prototypen (auch Papierprototypen) werden Abläufe / Anwendungsfälle durchgespielt (-> Storyboarding)

Mehr zu Prototypen und deren Probleme [->Prototypes]. Wenn es beim Prototyping nicht um das Explorieren technischer Lösungen zur Risikobewertung geht, sondern darum, mit Benutzern Abläufe zu bewerten und durchzuspielen, reichen oft auch low-fidelity Prototypen (<https://gomockingbird.com/>, <https://wireframe.cc/>, <https://balsamiq.com/products/mockups/>, <https://moqups.com/>)

Erster Schritt bei der Auswahl der Ermittlungstechniken ist die Bestimmung der Risikofaktoren der Anforderungsermittlung

- Menschliche Faktoren
  - Erfahrung von Requirements Engineer und Stakeholder mit der Ermittlungstechnik
  - Soziale, gruppendynamische und kognitive Fähigkeiten der Stakeholder
  - Explizit bewusstes oder selbstverständliches/implizites Wissen gesucht
- Organisatorisches
  - Festpreis- oder Werkvertrag, Neuentwicklung oder Weiterentwicklung, räumlich und zeitliche Verfügbarkeit der Stakeholder
- Fachlich-inhaltliche Einflüsse
  - Bei hoher fachlicher Komplexität empfiehlt sich ein strukturierender Ansatz, beispielsweise die bereits bekannten Business Use-Cases

**Menschliche Faktoren sind wichtig, weil die Qualität der Kommunikation zwischen Requirements Engineer und Stakeholder entscheidend ist. Die Stakeholder müssen bei der Anforderungsermittlung großen Einfluss ausüben, daher muss der Informationsfluss optimal sein.**

Strukturierende Ansätze bei der Ermittlung erlauben es, die Komplexität der fachlichen Inhalte in beherrschbare Teile zu zerlegen

Abschnitt 1.10.2.1

# **HERAUSFORDERUNG KOMMUNIKATION**

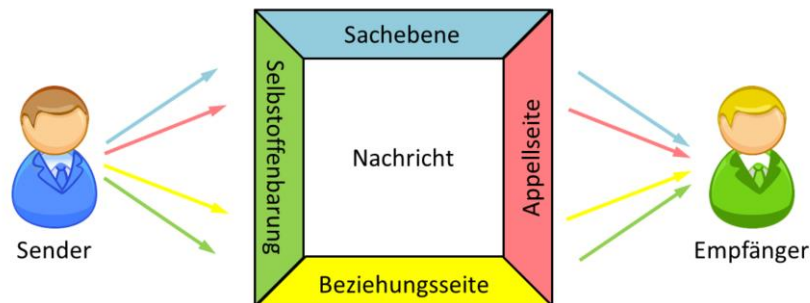
## Warum ist Kommunikation schwierig



„Woher soll ich wissen, was Du meinst,  
wenn ich höre, was Du sagst?“  
— Quelle unbekannt

# Vier-Seiten-Modell

- **Vier-Seiten-Modell** (Kommunikationsquadrat oder Vier-Ohren-Modell) nach Friedemann Schulz von Thun
- Modell aus der Kommunikationspsychologie
- Jede Nachricht hat vier Seiten: **Sachinhalt**, **Selbstoffenbarung**, **Beziehung** und **Appell**
- Sender und Empfänger einer Nachricht können die vier Ebenen unterschiedlich gewichten. Das führt zu Missverständnissen



Schulz von Thun greift Arbeiten von Paul Watzlawick auf, die besagen, dass in der Kommunikation die zwischenmenschlichen Beziehungen beobachtbar sind.

### Die vier Seiten einer Nachricht:

- Sachinhalt: Auf die Sache bezogener Aspekt, die beschriebene Sache
- Selbstoffenbarung: Auf den Sprecher bezogener Aspekt, das, was anhand der Nachricht über den Sprecher erkennbar wird
- Beziehungsseite: Auf die Beziehung bezogener Aspekt, was an der Art der Nachricht über den Anderen oder über die Beziehung zum Anderen offenbar wird
- Appell: Auf die beabsichtigte Wirkung bezogener Aspekt, wozu soll der Empfänger veranlasst werden

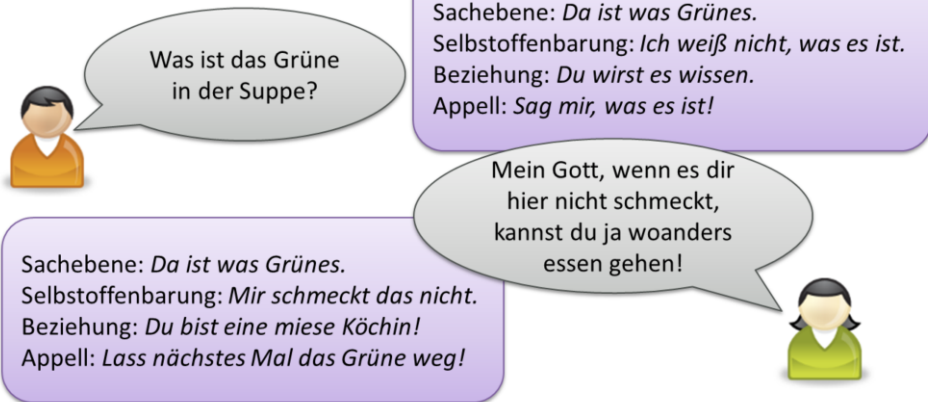
**Ein Empfänger hat entsprechend dieses Modells vier Ohren, je eines für jeden Aspekt. Hört man eine Nachricht mit einem anderen Ohr, als vom Empfänger intendiert, kann dies zum Kommunikationsversagen führen.**



## Beispiel

### Durch Missverständnisse gestörte Kommunikation

Ein Mann und eine Frau sitzen beim Abendessen. Der Mann sieht Kapern in der Suppe, das Gespräch beginnt.



F. Schulz von Thun: Miteinander reden 1: Störungen und Klärungen, rororo, 2010

Die Kommunikation misslingt, da die drei nicht-faktischen Ebenen völlig falsch verstanden werden.

Selbstoffenbarungsseite: Es wird „nicht wissen“ gesendet aber „nicht mögen“ empfangen

Beziehungsseite: Wertfreies „du wirst es wissen“ wird umgedeutet zu „du bist eine schlechte Köchin“

Appellseite: Einfache Bitte um Information wird interpretiert als Aufforderung, etwas beim Kochen zu verändern

Auch kann der Sender kaum beeinflussen, mit welchen Ohr der Empfänger hört und wie er diesen Teil der Botschaft gewichtet. Der Empfänger hat grundsätzlich die Wahl, auf welche Aspekte der Botschaft er reagieren möchte (wobei oft unbewusst gewählt wird).

- Geht auf den Psychologen Dr. Carl Rogers zurück
- Ziele: **Einfühlen** in den Gesprächspartner, **Mitdenken** des Gesprächs, **Aufmerksamkeit** für und **Interesse** am Gesprächspartner
- Hilft Missverständnisse und Kommunikationsverluste zu vermeiden
- Werkzeuge: Paraphrasieren, Ich-Botschaften, geregeltes Feedback

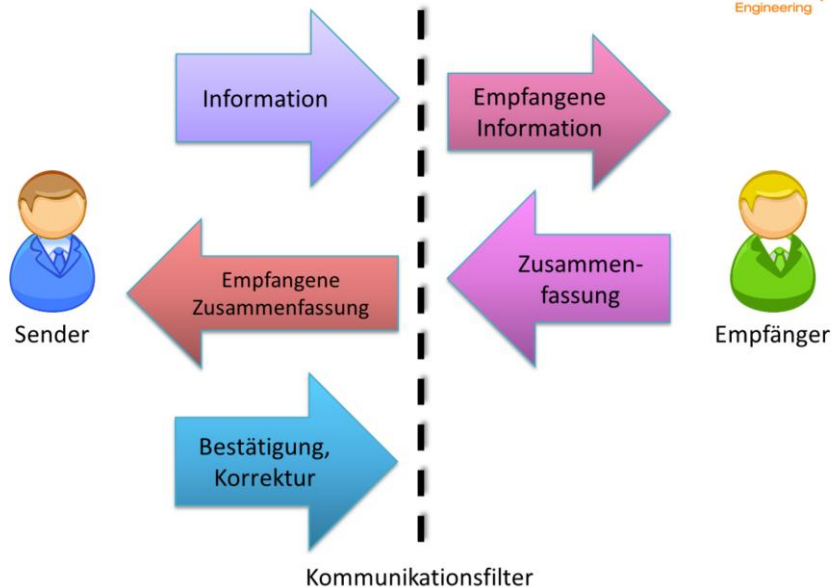
1. Aufnehmendes Zuhören
  - Blickkontakt
  - Aufmerksamkeitslaute
  - Spiegeln der Emotionen des Gesprächspartners
2. Wiederholen mit eigenen Worten
  - Empfänger wiederholt mit eigenen Worten die empfangenen Informationen
  - Am besten in Frageform
3. Verbalisieren mit eigenen Worten
  - Empfänger gibt mit seinen Worten die vermutlichen Stimmungen/Gefühle des Gesprächspartners wieder
  - Nur wenn möglich und erforderlich

Aufnehmendes Zuhören signalisiert dem Gesprächspartner, dass man aktiv am Gespräch teilnimmt.

Wiederholen: Nach einigen Sätzen fordert der Empfänger eine kurze Pause und wiederholt das Gehörte: „Habe ich Sie richtig verstanden, dass.....?“ „Meinten Sie ....?“

Verbalisieren: Hier geht es um Zwischentöne. Nicht was gesagt wird ist interessant, sondern vor allem, wie es gesagt wird. Hier ist der Tonfall, die Sprechweise und Sprechtempo gemeint. Wichtig ist, dass es sich hier um die Wahrnehmung des Empfängers handelt und der bereit ist, Korrekturen anzunehmen: „Ich habe den Eindruck, dass...“ „Es kommt mir so vor, als ob....“.

## Aktives Zuhören: Feedbackschleife



05.11.2018

Software Engineering 2

111

Aufnehmendes Zuhören signalisiert dem Gesprächspartner, dass man aktiv am Gespräch teilnimmt.

Wiederholen: Nach einigen Sätzen fordert der Empfänger eine kurze Pause und wiederholt das Gehörte: „Habe ich Sie richtig verstanden, dass.....?“ „Meinten Sie ....?“

Verbalisieren: Hier geht es um Zwischentöne. Nicht was gesagt wird ist interessant, sondern vor allem, wie es gesagt wird. Hier ist der Tonfall, die Sprechweise und Sprechtempo gemeint. Wichtig ist, dass es sich hier um die Wahrnehmung des Empfängers handelt und der bereit ist, Korrekturen anzunehmen: „Ich habe den Eindruck, dass...“ „Es kommt mir so vor, als ob....“.

Abschnitt 1.10.2.2

# BEFRAGUNGSTECHNIKEN

# Befragungstechniken



## Interview

- Requirements Engineer und einer oder mehrere Stakeholder
- Vorgegebene Fragen (Katalog), Antworten werden protokolliert
- Geschicktes Nachfragen, um Vollständigkeit zu erreichen und unbewusste Anforderungen aufzudecken
- Hoher Zeitaufwand

## Fragebogen

- Offene und geschlossene (z.B. multiple-choice)
- Viele Informationen in kurzer Zeit und zu geringen Kosten
- Vorformulierte Antworten helfen Stakeholdern, die ihr Wissen nicht formulieren können
- Fragt nur nach Dingen, die der Requirements Engineer bereits weiß oder vermutet
- Erstellung eines guten Fragebogens kostet Zeit und erfordert fundiertes Domänenwissen sowie Kenntnisse der Psychologie der Fragebogenerstellung
- Keine unmittelbare Rückkopplung

05.11.2018

Software Engineering 2

113

Befragungstechniken dienen der Ermittlung von **explizitem Wissen**. Es wird versucht, direkt vom Stakeholder eine möglichst präzise und unverfälschte Aussage über seine Anforderungen an das System zu bekommen.

Befragungstechniken sind **tendenziell vom Requirements Engineer** getrieben, da dieser die Fragen vorgibt. Dies birgt die Gefahr, das **Anliegen der Stakeholder eventuell verdrängt, übersehen oder nicht ausreichend gewürdigt werden**.

Voraussetzungen: **Der Befragte ist fähig sein Wissen explizit auszudrücken und er ist bereit Zeit und Engagement zu investieren**

Interview: Sollte ein **erfahrener Requirements Engineer sein, insbesondere das Stellen guter Nachfragen und das Erkennen**, wann zusätzliche Fragen nötig, erfordert Erfahrung

Fragebogen: Bei sehr vielen zu Befragenden auch online

Wichtige Frage immer: **Welche Situationen sorgen für Stress bei diesem Prozess?**

Interviews:

- Strukturiert (mit Agenda) oder „open ended“ (ohne Agenda)
- Vorteil: reichhaltige Informationssammlung, geht in die Tiefe, nachfolgende Fragen an Antworten anpassbar
- Nachteil: Interviews führen ist schwierig
- Durchführung
  - Dokumente durchsehen
  - Fragen ausarbeiten (mit mind. einem Domänenexperten)
  - Möglichst zu zweit interviewen
  - Antworten schriftlich aufarbeiten
  - Interviewter erhält schriftliches Feedback und kann kommentieren

Abschnitt 1.10.2.3

# KREATIVITÄSTECHNIKEN

# Kreativitätstechniken



## Brainstorming

- Gruppe mit ca. 5 bis 10 Personen
- Zu Anfang ungefilterte Sammlung von Ideen für eine vorgegebene Zeit
- Ideen anderer aufgreifen und weiterentwickeln
- Anschließend sorgfältigere Analyse der Ideen
- Beteiligung vieler Stakeholder aus unterschiedlichen Gruppen erhöht Effektivität

## Brainstorming paradox

- Brainstorming wird modifiziert
- Es werden Ergebnisse gesammelt, die **nicht** erreicht werden sollen
- Dann werden Maßnahmen entwickelt, wie die negativen Ergebnisse vermieden werden können
- Hilft Risiken zu erkennen und Gegenmaßnahmen zu entwickeln

**Kreativitätstechniken** dienen dazu, **innovative Anforderungen** zu entwickeln, eine **erste Vision** für ein neues System festzulegen und **Begeisterungsmerkmale** zu entdecken.

Kreativitätstechniken eignen **sich typischerweise nicht zur Ermittlung detaillierter Anforderungen** an das Systemverhalten.

**Brainstorming:** Vorteile sind die Identifikation vieler Ideen in kurzer Zeit wobei mehrere Personen gemeinsam Ideen (weiter-)entwickeln. Unreflektiertes Sammeln lässt neue Lösungen entstehen. **Effektivität sinkt bei schwieriger Gruppendynamik und stark unterschiedlich dominanten Teilnehmern. Für solche Situationen gibt es andere Techniken, z.B. die 6-3-5 Methoden** (eine Art Brainwriting) [-> Methode635]

Vorteil von Brainstorming paradox ist, dass oft den Teilnehmern dadurch überhaupt bewusst wird, welche Aktionen zu negativen Resultaten führen können. Vor- und Nachteile sind die gleichen wie bei Brainstorming.



# Kreativitätstechniken



## Perspektivenwechsel

- Perspektivwechsel heißt, das Problem aus unterschiedlichen, klar definierten Blickwinkeln zu betrachten
- Alle Teilnehmer nehmen über die Zeit verschiedene Extrempositionen ein
- Animiert auch Stakeholder, die von ihrer Position überzeugt sind, zu neuen Betrachtungsweisen

## Analogietechnik

- Ideen gewinnen durch Brückenschlag aus einer anderen Domäne
- Vertreter sind **Bionik** und **Bisoziation**
- Bionik: Suchen nach ähnlichen Problemen (und Lösungen) in der Natur
- Bisoziation: Analogien auch außerhalb der Natur möglich
- Nötig: Fähigkeit zum analogen Denken, viel Zeit und tiefe Kenntnis des Bereichs, aus dem die Analogie gezogen werden soll

### **Wichtigster Vertreter des Perspektivwechsels ist die 6 Hut-Technik nach DeBono.**

Jeder Hut steht für eine andere Sichtweise, die von jedem Teilnehmer einmal eingenommen wird. Resultierende Lösungsansätze betrachten das Problem von Haus aus aus mehreren Perspektiven. Gut geeignet, wenn Stakeholder stark in einer eingengten Sichtweise festsitzen und ihr Wissen daher nur sehr einseitig formulieren können. **Ein großer Detaillierungsgrad ist mit dieser Technik aber nicht zu erreichen, da die Technik sonst sehr aufwendig wird. [-> 6-Hut-Denken-DeBono]**

Ein ganz heißes Thema im Zusammenhang mit Analogietechniken sind zur Zeit bioinspirierte Algorithmen, z.B. im Bereich Organic Computing.