

Bachelor of Science (BSc) in Informatik

Modul Advanced Software Engineering 1 (ASE1)

## LE 04 - Requirements Engineering

# 3 Anforderungen ermitteln

Institut für Angewandte Informationstechnologie (InIT)

Walter Eich (eicw) / Matthias Bachmann (bacn)

<https://www.zhaw.ch/de/engineering/institute-zentren/init/>

# Agenda

---

## **3 Anforderungen ermitteln**

### 3.1 Anforderungsquellen

3.1.1 Stakeholder und deren Bedeutung

3.1.2 Der Umgang mit Stakeholdern im Projekt

### 3.2. Anforderungskategorisierung nach dem Kano-Modell

### 3.3 Ermittlungstechniken

3.3.1. Arten von Ermittlungstechniken

3.3.2 Befragungstechniken

3.3.3 Kreativitätstechniken

3.3.4 Dokumentenzentrierte Techniken

3.3.5 Beobachtungstechniken

3.3.6 Unterstützende Techniken

### 3.4. Wrap-up

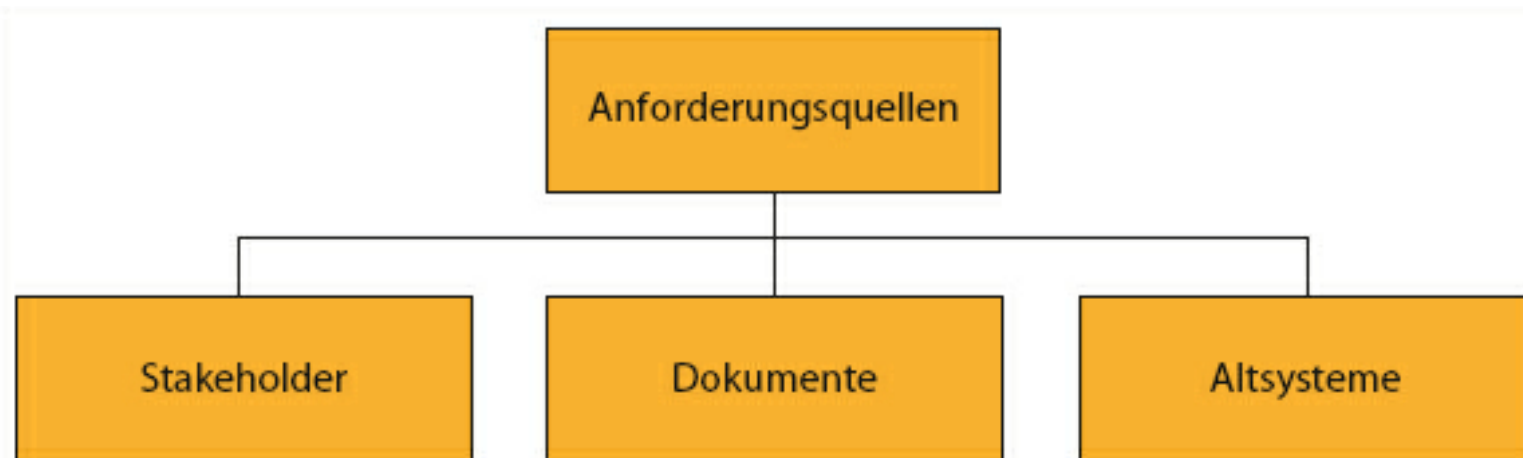
# Lernziele

---

- LZ 3.1.1 Verschiedene **Arten von Anforderungsquellen** kennen
- LZ 3.1.2 **Bedeutung von Anforderungsquellen** und Auswirkung unberücksichtigter Anforderungsquellen kennen
- LZ 3.1.3 Wichtigste Informationen der **Stakeholder Dokumentation** kennen
- LZ 3.1.4 Wichtige Prinzipien im **Umgang mit Stakeholdern** (Stakeholder-Rechte und Pflichten) kennen
- LZ 3.2.1 Inhalt und Bedeutung des **Kano-Modells** können und anwenden
- LZ 3.3.1 Einflussfaktoren für die Wahl der Ermittlungstechnik kennen
- LZ 3.3.2 **Vor- und Nachteile von Ermittlungstechniken** kennen.
- LZ 3.3.3 Die folgenden **Ermittlungstechniken** sowie jeweils Beispiele können und anwenden: Befragungstechniken, Kreativitätstechniken, dokumentenzentrierte Techniken, Beobachtungstechniken und unterstützende Techniken

## 3.1 Anforderungsquellen

- Die Aufgabe des RE ist es, die **Ziele und Anforderungen** aus den unterschiedlichen Anforderungsquellen zu sammeln.
- Bleiben **Anforderungsquellen unberücksichtigt**, kann dies signifikant **negative Auswirkungen** auf den gesamten Projektverlauf haben.



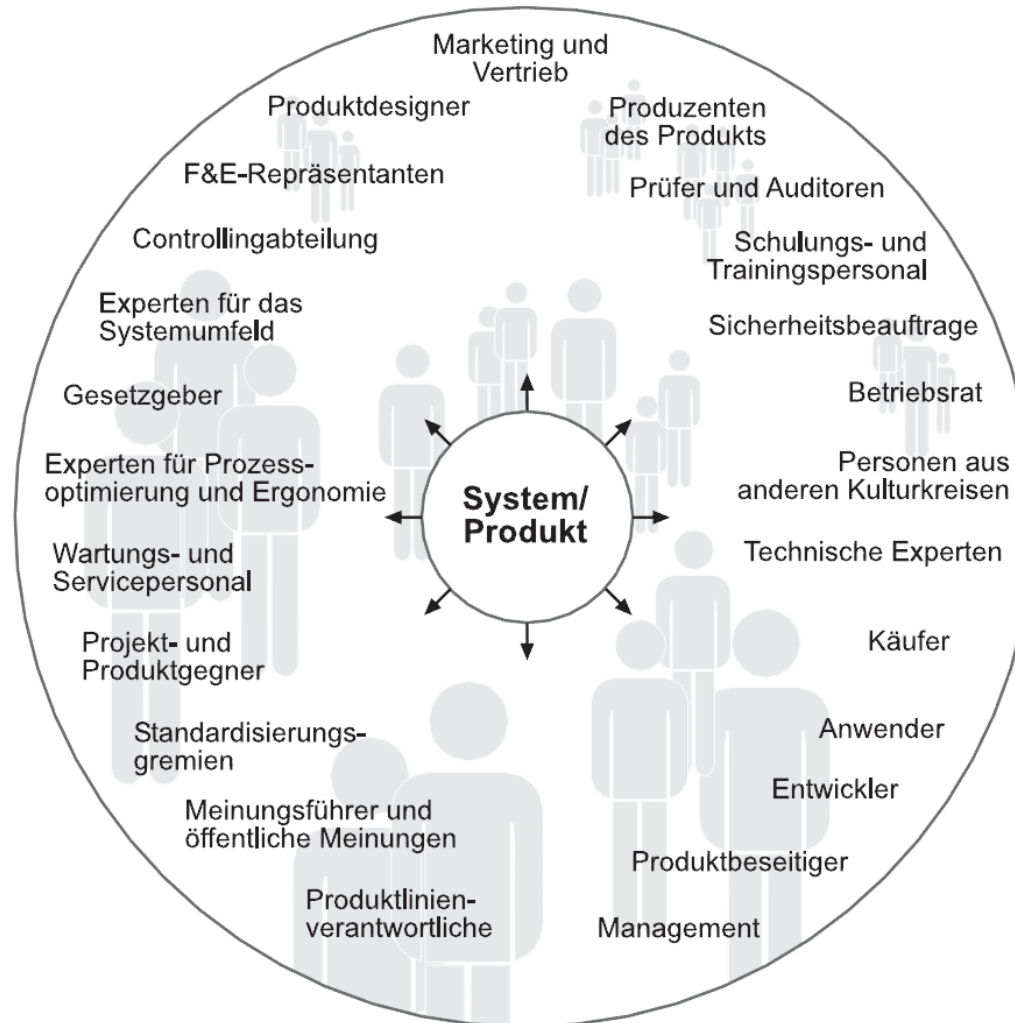
## 3.1 Arten von Anforderungsquellen

- **Stakeholder** ist eine Person oder Organisation, die Einfluss auf die Anforderungen hat.
  - Beispiele von Stakeholder sind: Nutzer des Systems, Betreiber des Systems, Entwickler, Architekten, Auftraggeber, und Tester.
- **Dokumente** enthalten oft wichtige Informationen, aus denen Anforderungen gewonnen werden können.
  - Beispiele für Dokumente sind: allgemein gültige Dokumente wie Normen/Standards oder Gesetztestexte sowie Branchen und organisationsspezifische Dokumente oder Fehlerberichte des Altsystems.
- **Systeme in Betrieb** können sowohl Alt- bzw. Vorgängersysteme, aber ebenso Konkurrenzsysteme sein.
  - Den Stakeholdern wird durch die Möglichkeit des Ausprobierens ein Eindruck des derzeitigen Systems vermittelt, auf dem basierend sie Erweiterungen oder Änderungen fordern können.

## 3.1.1 Stakeholder und deren Bedeutung

- Das **Identifizieren relevanter Stakeholder** ist eine zentrale Aufgabe des Requirement Engineerings.
- **Stakeholder** sind für den Requirement Engineer **wichtige Quellen** zur Identifikation möglicher Anforderungen des Systems
- Der Requirement Engineer hat die Aufgabe, dies teils **widersprechenden Ziele und Anforderungen** der unterschiedlichen Stakeholder zu sammeln, zu dokumentieren und mit allen Beteiligten abzustimmen.
- Ein Hilfsmittel zur Identifikation von Stakeholdern ist eine **Checkliste**, mit der relevante Stakeholder gezielt und systematisch ermittelt werden können.
- Bei grossen Projekten sind zum Teil viele Stakeholder involviert. D.h. es müssen die **geeignetsten Stakeholder selektiert** werden.

# Stakeholder Rollen



## 3.1.2 Dokumentation der Anforderungsquellen

- Eine **Dokumentation der Anforderungsquellen** sollte hinsichtlich der **Stakeholder** zumindest die folgenden Informationen beinhalten:
  - Name
  - Funktion (Rolle)
  - weitere Personen- und Kontaktdaten
  - zeitliche und räumliche Verfügbarkeit während der Projektlaufzeit
  - Relevanz des Stakeholders
  - sein Wissensgebiet und –umfang
  - seine Ziele und Interessen bezogen auf das Projekt



# Beispiel

Rolle der Stakeholder	Beschreibung	Konkrete Vertreter	Verfügbarkeit	Wissensgebiet	Begründung
Anwender	Sind die eigentlichen Benutzer des Systems	Herr Meier Tel.: 0815 E-Mail: Meier@bl.de	Urlaub vom 20.12.01 bis 07.01.02; 20% verfügbar	Arbeitet mit Altsystem, kennt Schwachstellen	Anwender des Systems, muss damit zukünftig arbeiten
Management	Nennt Produkt- und Projektziele	Herr Müller Tel.: 4711 mueller@bl.de	5% verfügbar	Kennt alle Vorgänger des Produkts im Detail, da vorher selbst Anwender des Produkts	Entscheidung über Realisierung, Geldgeber
F&E-Verantwortlicher	Bringt Innovationen in das Produkt ein	Herr Schmitt Tel.: 4712 schmitt@bl.de	80% verfügbar	Produktsimulationen und Experimente	Gibt Ideen zur Weiterentwicklung und bahnbrechender Funktionalität

## 3.1.2 Vereinbarung mit Stakeholdern

- Je nach Unternehmenskultur ist es zweckmässig in einer mündlichen oder schriftlichen Vereinbarung mit dem Stakeholder die **Aufgaben, Verantwortungsbereiche, Weisungsbefugnisse** usw. festzulegen.
- Aus der Stakeholder Vereinbarung resultieren **für jeden Stakeholder Rechte und Pflichten**.
- Ein effektiver Umgang mit Stakeholdern beugt Mangel an Motivation und Konflikten vor. **Stakeholder sollten Projektbeteiligte und nicht nur Projektbetroffene sein.**

## 3.1.2 Regeln der Zusammenarbeit

Eine schriftliche  
Stakeholdervereinbarung  
über Rechte und Pflichten  
kann sinnvoll sein

### Stakeholder

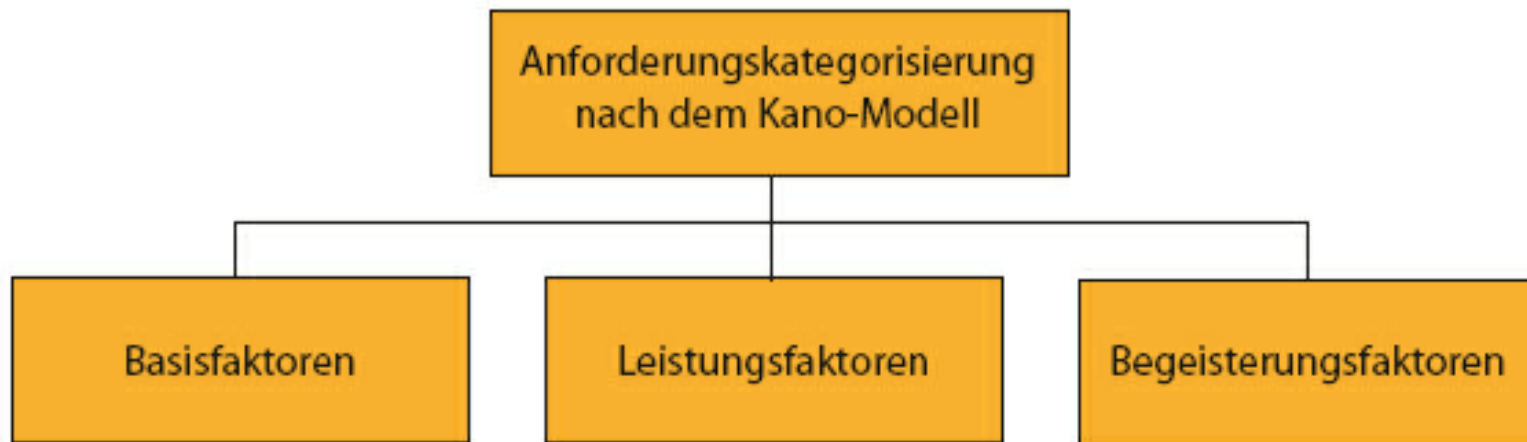
- führt ins Fachgebiet ein
- versorgt mit Anforderungen
- trifft Entscheidungen zeitgerecht
- respektiert Einschätzung der Kosten und der Machbarkeit
- **priorisiert die Anforderungen**
- überprüft die dokumentierten Anforderungen
- **kommuniziert unverzüglich Anforderungsänderungen**
- befolgt den vereinbarten Änderungsprozess
- respektiert das vereinbarte RE Verfahren

### Requirements Engineer

- spricht die Sprache der Stakeholder
- arbeitet sich gründlich in das Fachgebiet ein
- erstellt Anforderungs-Dokument
- kann das Dokument verständlich machen
- pflegt respektvollen Umgang mit Stakeholdern
- **präsentiert Ideen und Alternativen**
- **sorgt dafür, dass das spezifizierte System den Zielen der Stakeholder gerecht wird**

## 3.2 Anforderungskategorisierung nach dem Kano-Modell

- Für die Anforderungsermittlung ist das Wissen, welche Bedeutung die Anforderungen für die Zufriedenheit der Stakeholder haben, entscheidend.
- Diese Zufriedenheit wird nach dem Modell von Dr. Kano in drei Kategorien eingeteilt:



## 3.2 Basisfaktoren

- Sind **selbstverständlich** vorausgesetzte Systemmerkmale.
- Sind **unterbewusste Anforderungen** und werden zum Teil nicht explizit formuliert.
- **Muss in jedem Fall erfüllt werden**, **sonst** stellt sich beim Stakeholder massive **Unzufriedenheit** ein.
- **Vollständig erfüllte Basisfaktoren** erzeugen beim Stakeholder **keine positive Stimmung**, sondern **vermeiden** lediglich, dass **starke Unzufriedenheit** herrscht.
- **Basisfaktoren** werden durch existierende Systeme geprägt.
- Für deren Ermittlung eignen sich besonders **Beobachtungstechniken** und **dokumentenzentrierte Techniken**.

## 3.2 Leistungsfaktoren

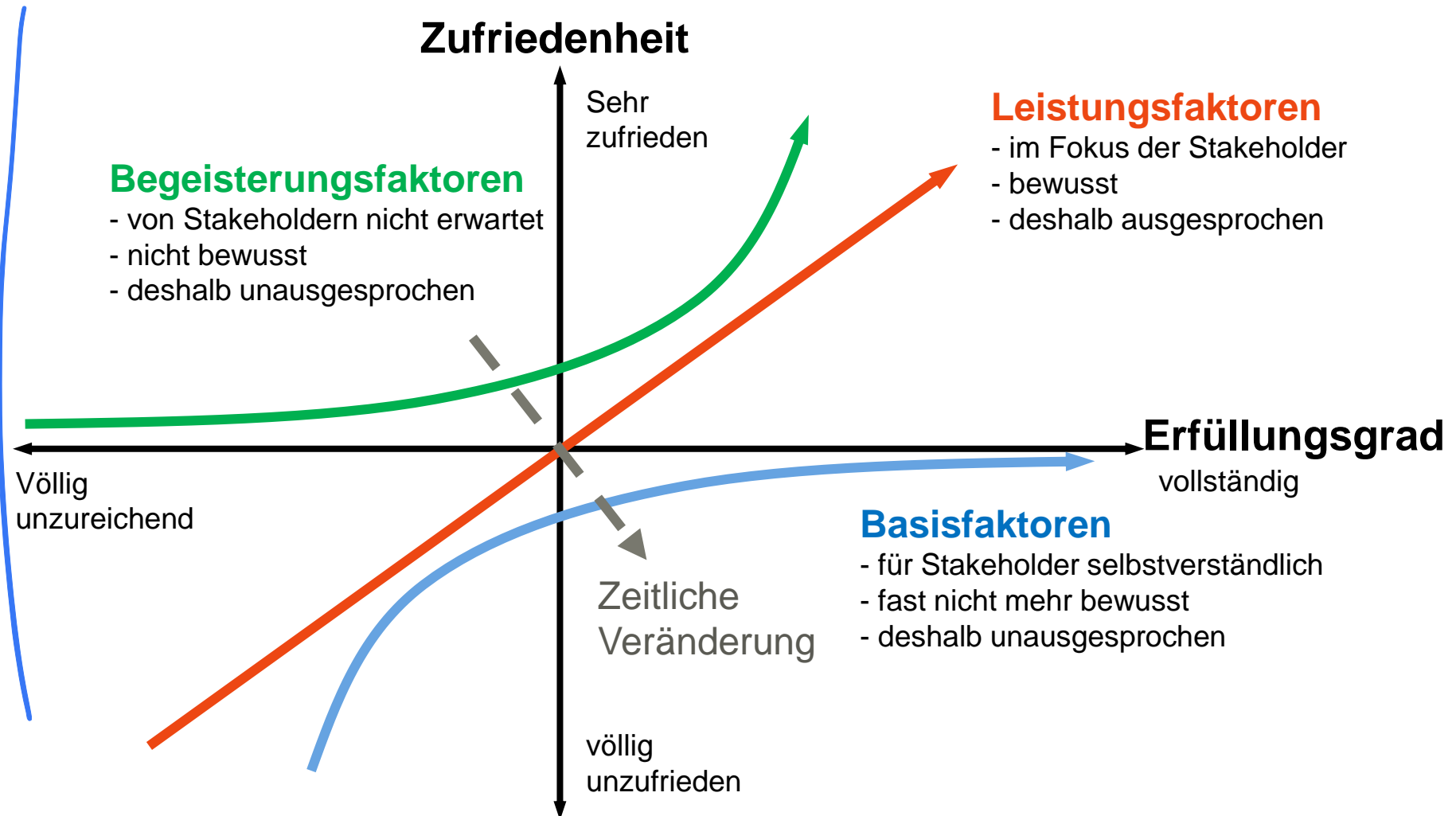
- Leistungsfaktoren sind **bewusste Anforderungen**
- Wird vom Stakeholder **bewusst und explizit gefordert**
- Die **Erfüllung** dieser Merkmale **erzeugt Stakeholder Zufriedenheit**.
- Fehlen einige der geforderten Merkmale, akzeptiert der Stakeholder das Produkt vermutlich, doch seine **Zufriedenheit sinkt mit jedem fehlenden Leistungsfaktor**.
- Leistungsfaktoren lassen sich gut durch **Befragungstechniken** ermitteln.

## 3.2 Begeisterungsfaktoren

- Begeisterungsfaktoren sind **unbewusste Anforderungen**
- Sind **Merkmale** deren Wert ein Stakeholder **erst erkennt, wenn er sie selber ausprobieren kann oder** sie vom Requirements Engineer vorgeschlagen bekommt.
- Für die Ermittlung von **Begeisterungsfaktoren** sind **Kreativitätstechniken** geeignet.

## 3.2 Das Kano-Modell

Entsprechend  
Ermittlungstechniken  
wählen und kombinieren!





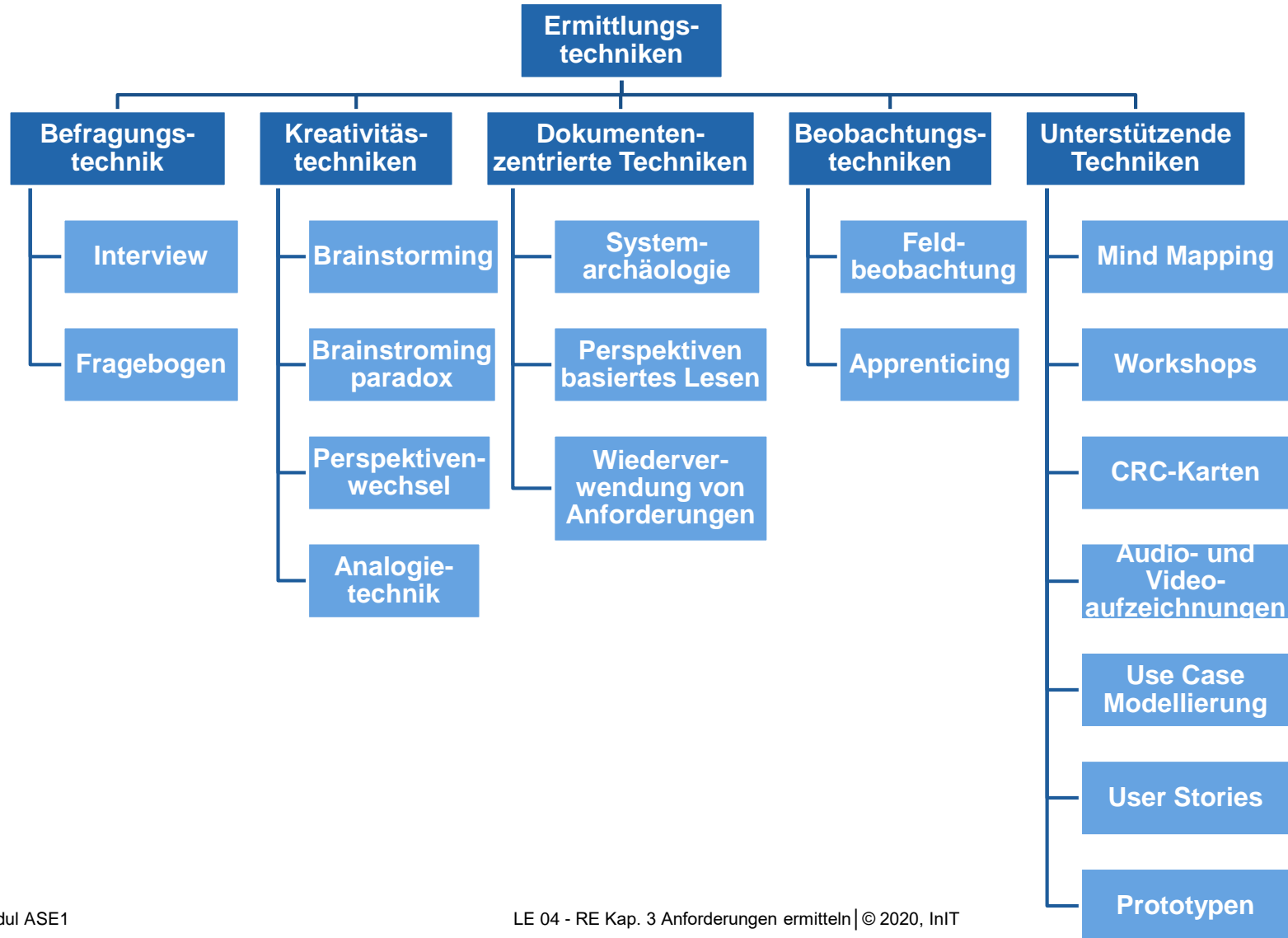
## 3.3 Ermittlungstechniken

- Ermittlungstechniken erfüllen den Zweck, die bewussten, unbewussten und unterbewussten Anforderungen der Stakeholder herauszufinden.
  - Die Erhebung ist zeit- und arbeitsintensiv
  - Ein geeigneter Satz an Techniken muss pro Projekt aufeinander abgestimmt werden
  - Jede Erhebung benötigt mehrere „Runden“



"Is it too late to add the client's wish list of features to the project?"

## 3.3 Ermittlungstechniken



## 3.3 Einflussfaktoren bez. Wahl der Ermittlungstechnik

---

- Die Unterscheidung nach **bewussten**, **unbewussten** und **unterbewussten** Anforderungen
- Die **Termin-** und **Budgetvorgaben**
- Die **Verfügbarkeit** der Stakeholder
- Die **Erfahrung** des Requirement Engineers mit der entsprechenden Ermittlungstechnik
- **Chancen und Risiken** des Projekts

## 3.3.1 Kritische Randbedingungen bzw. Risikofaktoren

- Menschliche Einflüsse
  - Gute Kommunikation: Anforderungsart, angestrebte **Detaillierungsebene**, **Erfahrung** der Requirement Engineers und der Befragten bestimmt die Ermittlungstechnik
  - Soziale, gruppendynamische und **kognitive Fähigkeit der Stakeholder**
  - Wissen ist **unterbewusst** (implizit), **bewusst** (explizit) oder **unbewusst** vorhanden
- Organisatorische Einflüsse
  - Festpreis- oder Werkvertrag, Neuentwicklung oder Erweiterung, räumliche oder zeitliche Verfügbarkeit der Stakeholder

## 3.3.2 Befragungstechniken

---

- Aussage des Stakeholders über die Anforderung an das System aus seiner Perspektive
- Stakeholder muss in der Lage sein, sein Wissen explizit auszudrücken
- Befragungstechniken werden tendenziell vom Requirements Engineer getrieben, der die Fragen vorgibt (Nachteil: ggf. werden Anliegen der Stakeholder verdrängt, vergessen oder vernachlässigt)

## 3.3.2 Befragungstechniken - Interview

- Interview
  - Es werden mehrere **vorgegebene Fragen** gestellt und protokolliert
  - Fragen werden im Gespräch geklärt
  - Ggf. können durch geschickte Frage auch unbewusste Anforderungen aufgedeckt werden

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sehr direkt und gezielt auf den Sachverhalt eingehend</li><li>• Individuell auf die Gesprächspartner anpassbar</li><li>• Weniger Missverständnisse</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• In der Regel aufwändig in der Vorbereitung und Durchführung</li><li>• Qualität ist in der Regel vom Interviewer abhängig</li><li>• Die Auswertungen sind arbeitsintensiv</li></ul>

## 3.3.2 Befragungstechniken - Fragebogen

- Fragebogen
  - Mit offenen- und/oder geschlossenen Fragen können ebenfalls Anforderungen ermittelt werden
  - Kann auch Online organisiert werden
  - Mit Fragebögen kann in kurzer Zeit mit geringen Kosten sehr viel Information eingeholt werden

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache und schnelle Auswertung</li> <li>• Anonymität der Befragten kann gewährleistet werden</li> <li>• Schriftliche Aussagen können nur schwerlich dementiert werden</li> <li>• Es können auf einen Schlag viele Stakeholder befragt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es kann nur abgefragt werden, was der Requirements Engineer bereits kennt oder vermutet</li> <li>• Angst vor schriftlichen Befragungen vorhanden</li> <li>• Der Einfluss von Drittpersonen kann nicht ausgeschlossen werden</li> <li>• Mangelhaftes Ausfüllen hat mühsame Rückfragen zur Folge</li> <li>• Der persönliche Kontakt fehlt</li> <li>• Die Motivation der Befragten kann geringer sein als in einem persönlichen Gespräch</li> </ul>

## 3.3.3 Kreativitätstechniken

- Entwicklung von innovativen Anforderungen (z.B. Visionen)
- Eignet sich nicht für die Ermittlung von detaillierten Anforderungen
- Brainstorming
  - Ideen sammeln (5-10 Teilnehmer, unterschiedliche Stakeholder)
- Brainstorming paradox
  - Ereignisse die nicht erreicht werden sollen → Risiken → Überwindung
- Perspektivenwechsel
  - Einnahme von Extrempositionen → sechs Hut denken
  - Gut geeignet wenn Stakeholder aufgrund einer eingengten Sichtweise ihr Wissen nur einseitig formulieren können
- Analogietechnik
  - Lösungssuche anhand analoger Strukturen
  - Stakeholder kennen nur das Analogon, RE übernimmt Übertragung in den realen Problembereich



## 3.3.3 Kreativitätstechniken - Brainstorming

- Beim Brainstorming werden in einer Gruppe von 5 bis 10 Personen in vorgegebener Zeit Ideen gesammelt.
- Erst im Anschluss an die Ideensammlung werden diese sorgfältig analysiert und auf ihre Machbarkeit hin überprüft.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ermöglicht das Finden von innovativen Ideen und ausgefallenen Problemlösungen</li><li>• Kann gut eingesetzt werden, wenn normale Techniken keine weiteren Lösungsansätze bieten (Sackgasse)</li><li>• Einfache Durchführung</li><li>• Geringe Kosten</li><li>• Ausnutzung von Synergieeffekten infolge der Gruppenbildung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Stark abhängig von Teilnehmern</li><li>• Oftmals viele Lösungsansätze unbrauchbar (&gt;90 %)</li><li>• Gefahr der Abschweifung</li><li>• Aufwändige Selektion geeigneter Ideen</li><li>• Gefahr von gruppendynamischen Konflikten</li></ul>

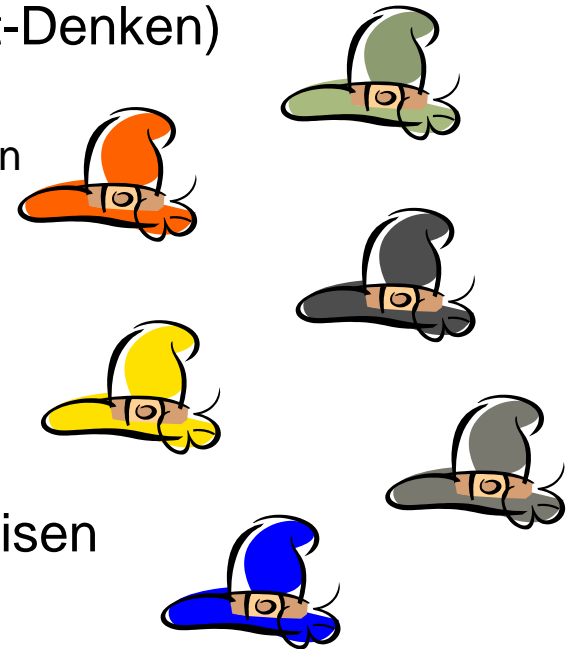
## 3.3.3 Kreativitätstechniken - Brainstorming paradox

- Das Brainstorming paradox verläuft grundsätzlich genau so wie das bekannte Brainstorming.
- Es werden dabei jedoch Ergebnisse gesammelt, die nicht erreicht werden sollen.

	Brainstorming	Brainstorming paradox
Fragestellung	Wie muss unser Kunde auf eine Kreditkarte angesprochen werden, damit er Interesse daran hat?	Wie muss unser Kunde auf eine Kreditkarte angesprochen werden, damit er <b>kein</b> Interesse daran hat?
Mögliche Antworten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Professioneller Prospekt</li><li>• Gutes Preis-/Leistungsverhältnis</li><li>• Mitarbeiter gut ausgebildet</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schlecht aufgemachter Prospekt</li><li>• Zu teure Kreditkarte</li><li>• Bankangestellter ohne Fachwissen</li></ul>

## 3.3.3 Kreativitätstechniken – Perspektivenwechsel

- Dies sind Techniken, die mit Perspektivenwechseln arbeiten (der Einnahme unterschiedlicher Extrempositionen).
- Beispiel: Technik der Six Thinking Hats (Sechs-Hut-Denken)
  - Grün: Neue Ideen
  - Rot: Emotionen, Gefühle, Ängste und Hoffnungen
  - Schwarz: Zweifel, Risiken und Einwände
  - Weiss: Neutrale Sicht auf Zahlen und Fakten
  - Gelb: Chancen, Vorteile, Ziele
  - Blau: Moderation, Prozess Kontrolle, Überblick
- Ganzheitliche Betrachtung / Animiert neue Sichtweisen einzunehmen
- Nicht geeignet für Detailarbeit und Präzision / Akzeptanz der Technik

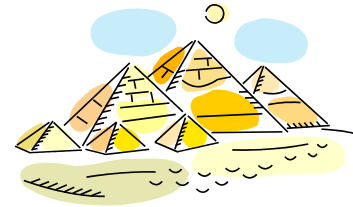


## 3.3.4 Dokumentenzentrierte Techniken

- Dokumentenzentrierte Techniken **verwenden Lösungen und Erfahrungen bestehender Systeme** wieder.
- **Im Falle der Ablösung eines Altsystems stellt diese Technik sicher, dass die gesamte Funktionalität des Altsystems identifiziert werden kann.**
- Dokumentenzentrierte Techniken sollten **mit anderen Ermittlungstechniken kombiniert werden**, um die Gültigkeit der ermittelten Anforderungen zu bestimmen und um neue Anforderungen an das zu entwickelnde System herauszufinden.

## 3.3.4 Dokumentenzentrierte Techniken - Systemarchäologie

- Untersuchen der Funktionalität eines bestehenden Systems
  - Die laufende Software selbst
  - Die Dokumentation wie Spezifikation, Handbücher, ...
  - Ist mit weiteren Techniken zu ergänzen, um neue und geänderte Funktionen zu erheben
- Stärken 😊
  - Unabhängig von den Stakeholdern
  - Existierendes Wissen wird bewahrt
  - Identifiziert Basisfaktoren
  - Liefert detaillierte Anforderungen
- Schwächen ☹️
  - Existierende schlechte Lösungen werden beibehalten
  - Sehr aufwendig
  - Vertrautheit des Req. Engineers mit der Implementierungssprache



# 3.3.4 Dokumentenzentrierte Techniken - Perspektivenbasiertes Lesen und Wiederverwendung

- Perspektivenbasiertes Lesen
  - Dokument wird aus einer vorbestimmten Perspektive gelesen (z.B. des Realisierers oder des Testers)
  - Fokussierte Analyse der vorhandenen Dokumente
  - Trennen des Essentiellen für das Nachfolgesystem vom Unwesentlichen
- Wiederverwendung
  - Anforderungen guter Qualität können wiederverwendet werden
  - Verwalten der Anforderungen in einer Datenbank hierfür vom grossen Vorteil
  - Kostenreduktion



## 3.3.5 Beobachtungstechniken

- Stakeholder haben nicht die Zeit das benötigte Wissen an der RE weiterzugeben (oder sind nicht befähigt dazu)
- Stakeholder werden bei der Arbeit beobachtet
  - Arbeitsschritte werden dokumentiert (Belege sammeln)
  - Fehler, Risiken, offene Fragen
  - Stakeholder demonstrieren ihr Wissen in der Anwendung (Praxis)
- RE soll die beobachteten Abläufe hinterfragen um eine ggf. neue Sollsituation herzuleiten (Business Prozess Reorganisation)
- RE hat die Chance ineffiziente Prozesse zu erkennen
- Beobachtungstechnik eignet sich dazu
  - Detaillierte Basisfaktoren zu ermitteln (unterbewusste Anforderungen)
  - Fachjargon → Glossar erstellen

## 3.3.5 Beobachtungstechniken

---

- **Feldbeobachtung**
  - RE ist vor Ort
  - Dokumentiert unmittelbar vor Ort
  - Ggf. durch Audio oder Videoaufzeichnung
- **Apprenticing**
  - RE geht in die Lehre
  - Arbeitet aktiv mit
  - Unklare Handlungen werden sofort hinterfragt
  - Machtverhältnis Stakeholder und RE ist umgedreht



## 3.3.6 Unterstützende Techniken

---

- Mindmapping
- Workshops
- CRC Karten (Class – Responsibility – Collaboration)
- Audio- und Videoaufzeichnungen
- Use Case Modellierung
- User Stories (im RE@Agile und CPRE AL E&C)
- Prototypen

# Zusammenhang Ermittlungstechniken mit dem Kano-Modell

*unterbewusstes Wissen,  
implizit gefordert*

*bewusstes Wissen,  
explizit gefordert*

*unbewusstes Wissen,  
nicht bekannt*

Technik	Basis-faktoren	Leistungs-faktoren	Begeisterungs-faktoren
Interviews	+	++	+
Fragebogen	-	+	-
Kreativitäts-Techniken	-	++	++
Beobachtung	++	+	+
Dokumenten-zentriert	++	+	-

# Wrap-up

- Anforderungen zu ermitteln ist eine der Haupttätigkeiten des Requirements Engineering.
- Neben Dokumenten und existierenden Systemen sind Stakeholder die Hauptquelle für Anforderungen.
- Ausschlaggebend für eine gute Kommunikation und nicht zuletzt für die Qualität der Zusammenarbeit mit den Stakeholdern ist es, die beiderseitigen Rechte und Pflichten bereits im Vorfeld abzustimmen, um die Stakeholder erfolgreich in den Ermittlungsprozess einbinden zu können.
- Wahl der richtigen Ermittlungstechniken für das jeweilige Projekt trifft der Requirements Engineer aufgrund der gegebenen menschlichen, organisatorischen und inhaltlich fachlichen Randbedingungen.
- Die besten Ergebnisse erzielt man mit der Kombination verschiedener Ermittlungstechniken!