



## Anforderungen ohne Anfälle!

Ein Leitfaden für die Praxis



Christel.Sohnemann@oose.de  
Trainerin & Beraterin

oose Innovative Informatik GmbH

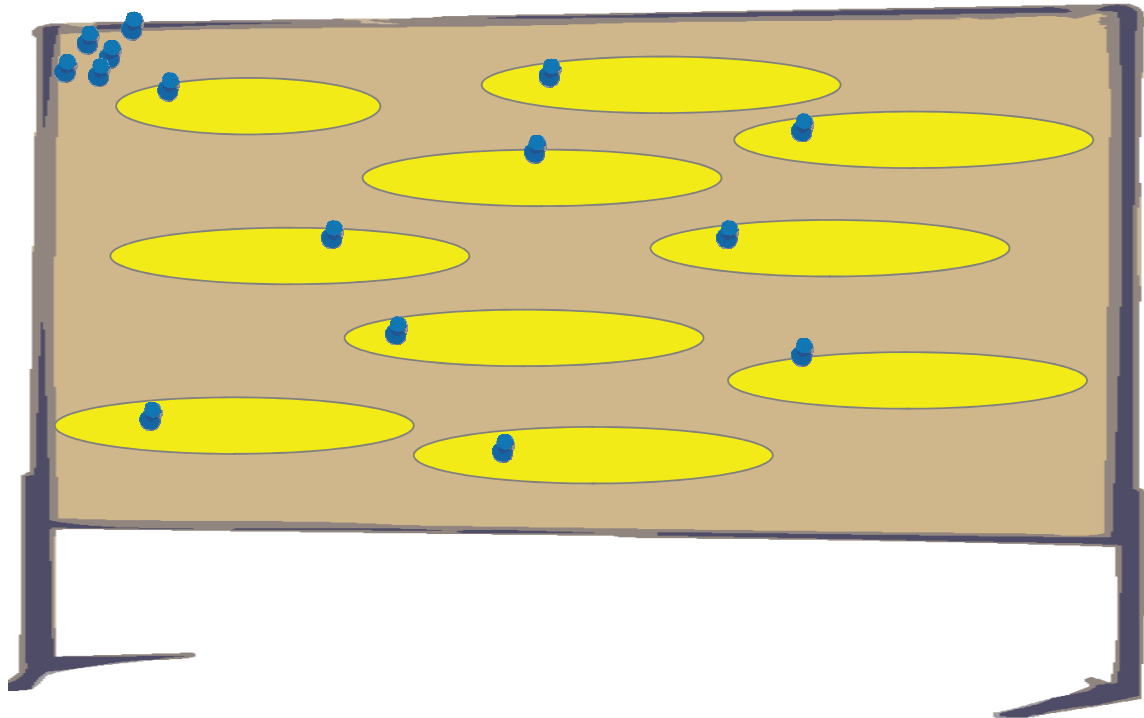


## Agenda

- I. **Einführung**
- II. Systeme abgrenzen
- III. Anforderungen in SysML
- IV. Abläufe detaillieren
- V. Ausblick



## Ihre Meinung: Warum wird modelliert?

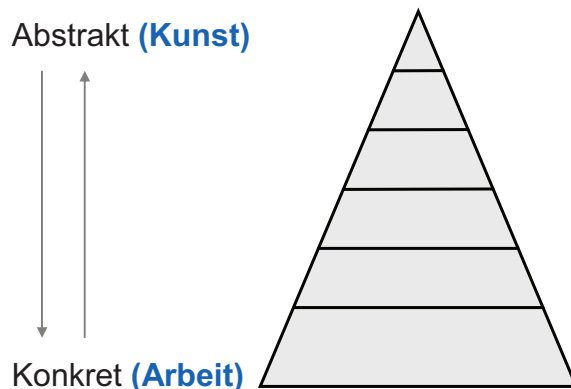


© bv oose GmbH

## Warum wird modelliert?

Die **Abstraktion** ist eines der mächtigsten Werkzeuge, um sicher mit Komplexität umzugehen.

Modelle ermöglichen, beliebig viele Abstraktionsebenen einzuführen.



Das **Modell** ist die Abstraktion einer Realität, d.h. real existierende Objekte sind auf wenige für die Erfüllung einer Aufgabe zweckdienliche Eigenschaften reduziert.

© bv oose GmbH

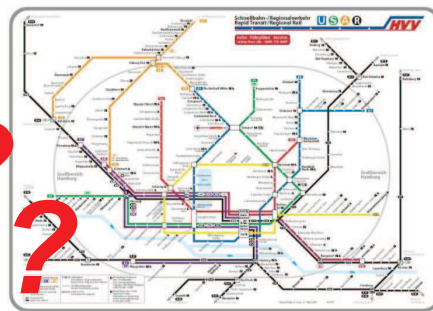
Beispiel: Modell für das Wegesystem in Hamburg

Welches Modell ist das Richtige?

Flughafen Hamburg-  
Fuhlsbüttel



Hamburg Hauptbahnhof



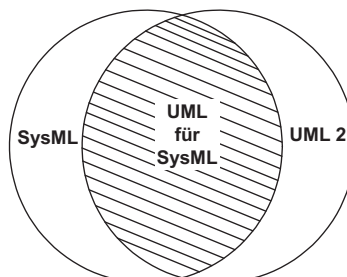
Modellierungssprachen

In der System- und Softwareentwicklung sind SysML und UML verbreitete Sprachen in der Modellierung.



Neue Diagramme & Elemente:

Anforderungen, Zuteilungen, Kontinuierliche Systeme, Blöcke, usw

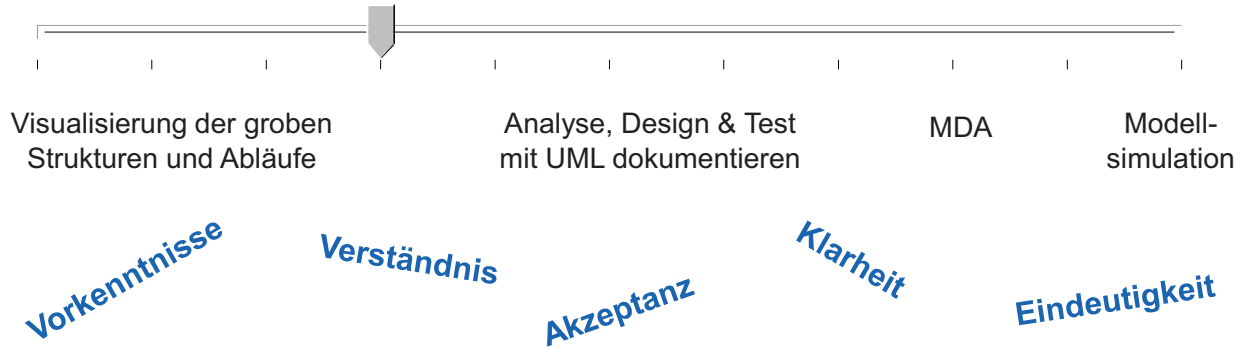


Bewährt seit über 10 Jahren in der Software Modellierung:

Abläufe, Systemstrukturen, Detaillierungen, Zustände, Verhalten, usw

## UML und SysML sind „nur“ Sprachen

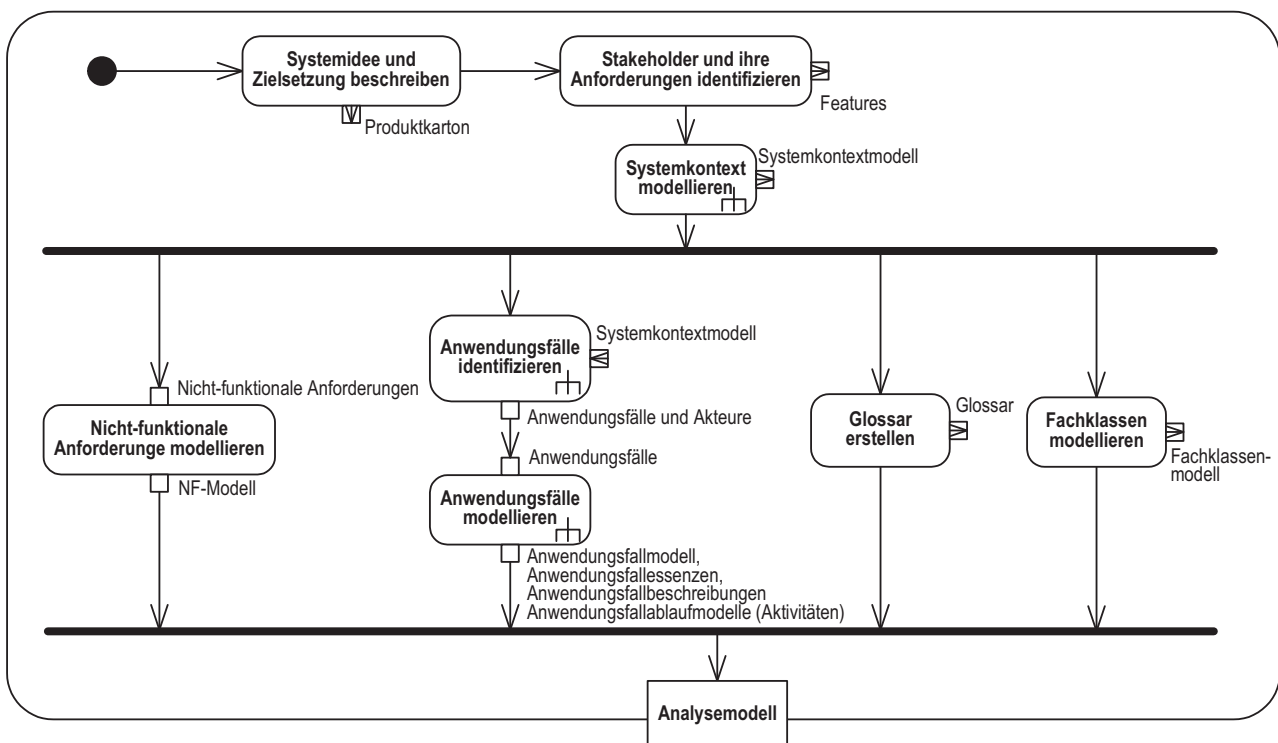
Ihr Vorgehensmodell beschreibt, in welchem Umfang Sie die Sprachen einsetzen.



Die richtige Einstellung des Reglers ist ein wichtiger Faktor für den Erfolg Ihres Projekts.

Die Auswahl des richtigen Modellierungswerkzeug ist ebenfalls abhängig von der Einstellung des Reglers.

## Vorgehensmodell in der Analyse



## Agenda

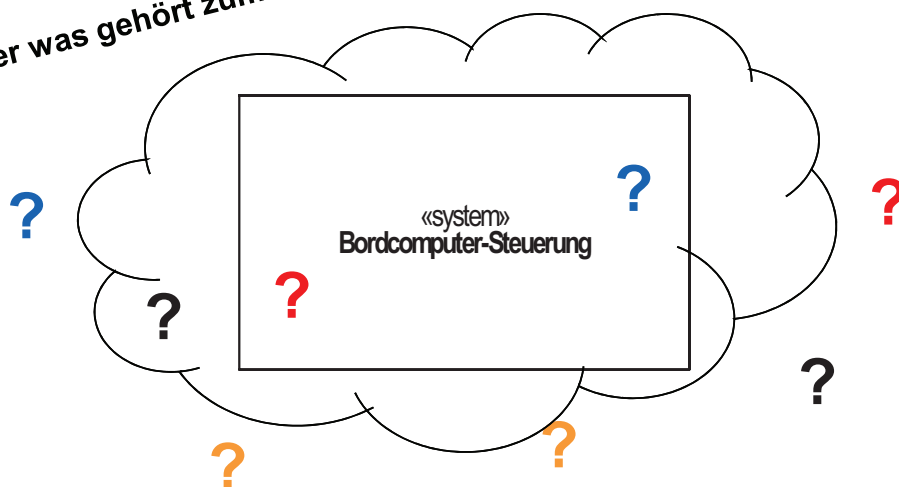
- I. Einführung
- II. **Systeme abgrenzen**
- III. Anforderungen in SysML
- IV. Abläufe detaillieren
- V. Ausblick



## Das System im Modell

Wer oder was gehört zum System?

Wer oder was interagiert mit dem System?

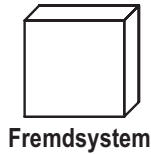


Auf welchen Kommunikationspartner wollen sie sich konzentrieren?

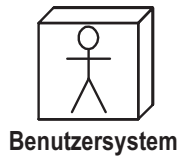
### Kategorien der Systemakteure



Menschlicher Anwender, der in einer bestimmten Rolle mit dem System interagiert, z.B. Kunde



(Software-) System, das mit dem modellierten System interagiert.



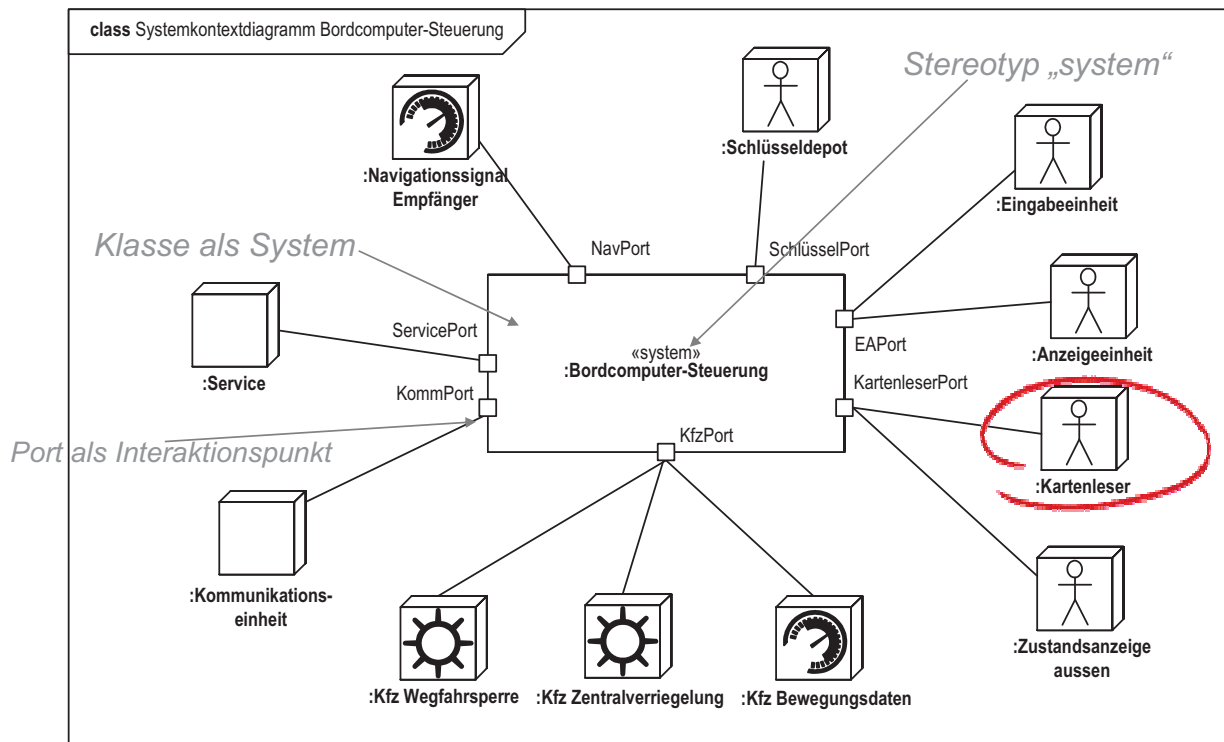
Ein- oder Ausgabemedium, über das ein Anwender mit dem System interagiert.



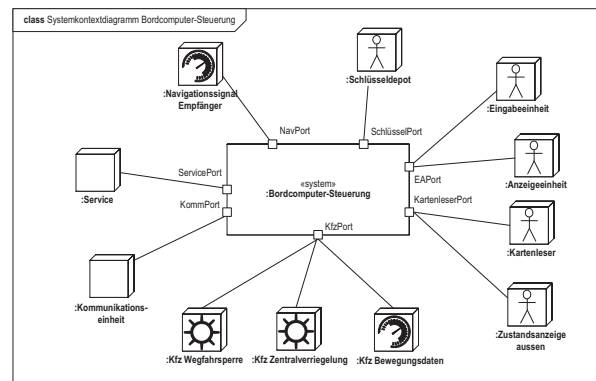
Ein Aktuator beeinflusst die Umgebung des Systems. Ein Sensor liefert Informationen aus der Umgebung des Systems.

Weitere Kategorien können projektspezifisch definiert werden.

### Systemkontextdiagramm mit Interaktionspunkten



## Ein Blick auf unser Modell

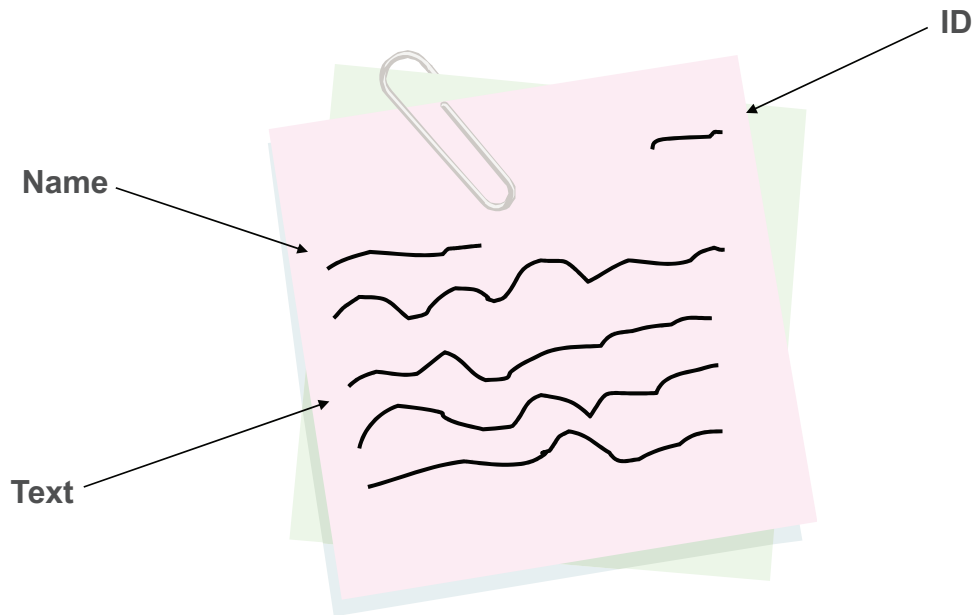


## Agenda

- I. Einführung
- II. Systeme abgrenzen
- III. **Anforderungen in SysML**
- IV. Abläufe detaillieren
- V. Dokumentation
- VI. Ausblick



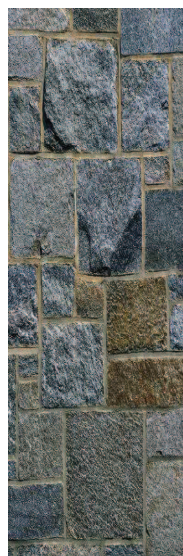
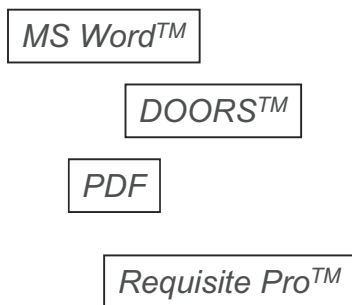
### Abstrakt betrachtet: Was ist eine Anforderung?



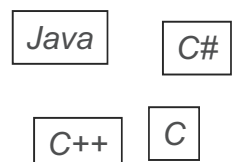
### Anforderungen in der UML?

Ist Ihnen schon aufgefallen, dass UML die Modellierung von Anforderungen nicht unterstützt?

Hier stehen die Anforderungen



Hier wird entwickelt



Anforderungsmodell erstellen

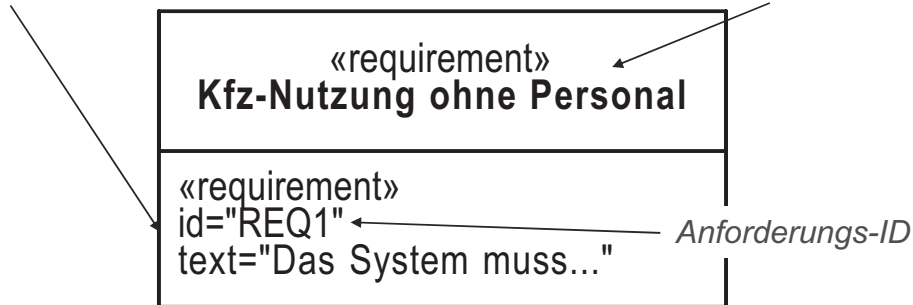


SysML kennt das Modellelement **Requirement**. Hiermit können wir die bestehenden – textuellen – Anforderungen in unser Modell aufnehmen.

Anforderungstext

(kann auch Referenz auf externe Quelle sein)

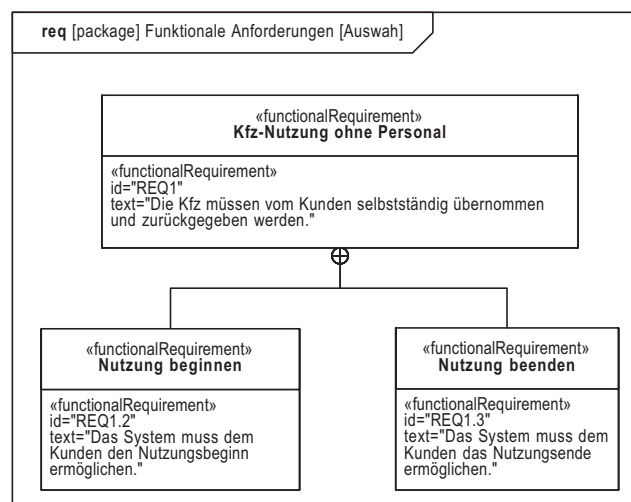
Anforderungsname



Und was ist mit Kategorien, Prioritäten, ...

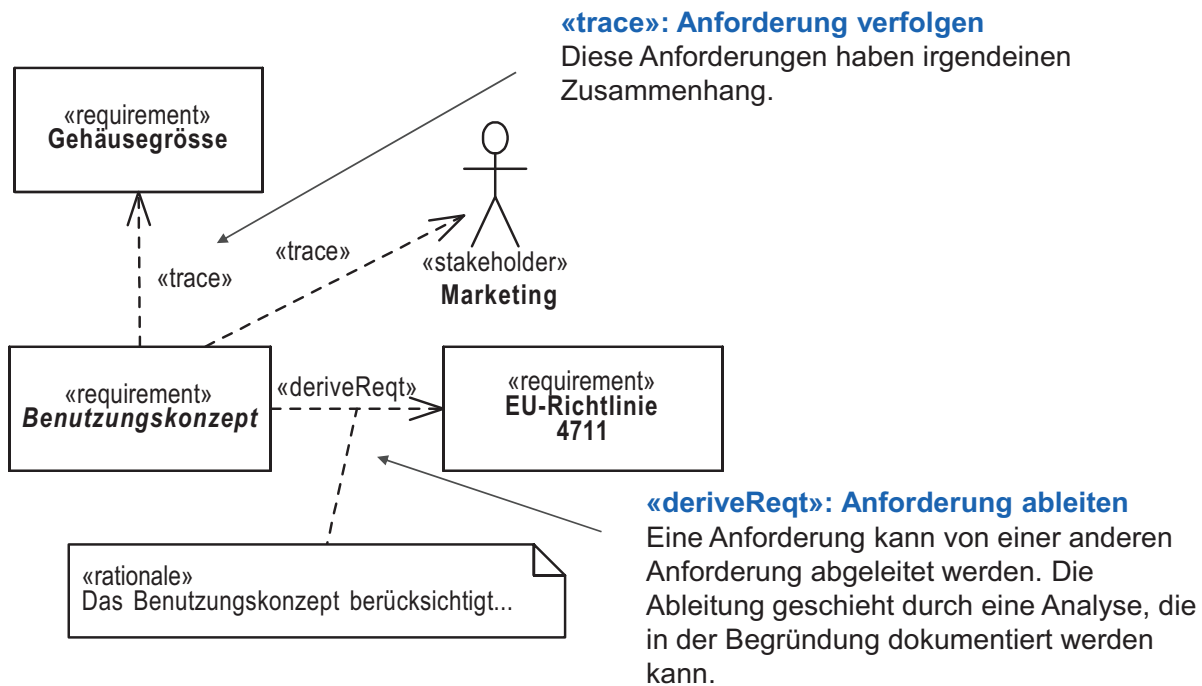
Anforderungen zerlegen

Die **Enthältbeziehung** beschreibt, dass Anforderungen in einer übergeordneten Anforderung enthalten sind.

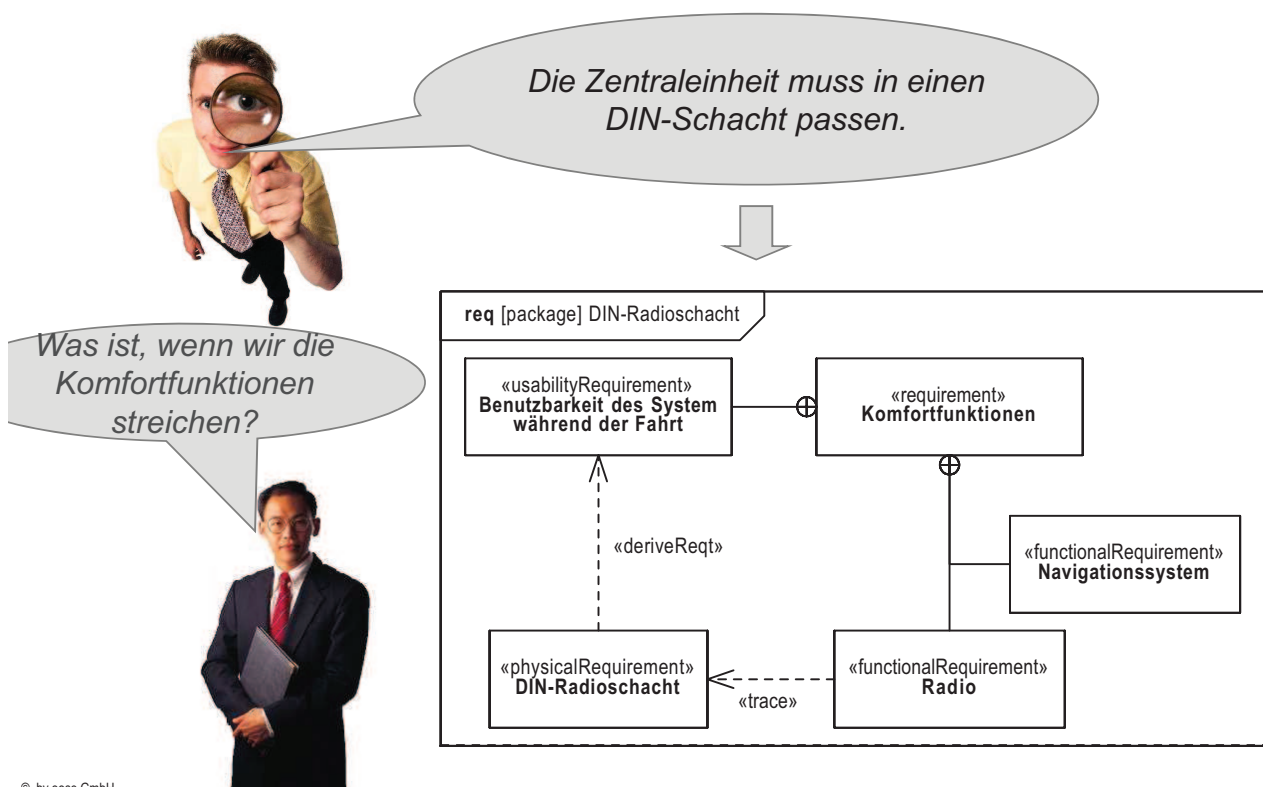


Die Oberanforderung ist erfüllt, wenn ihre Unteranforderungen erfüllt sind.

Beziehungen zwischen Anforderungen

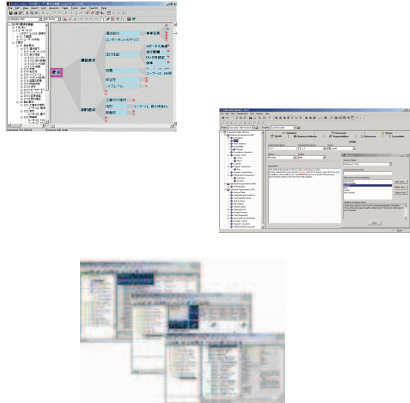


Was will der Auftraggeber wirklich?

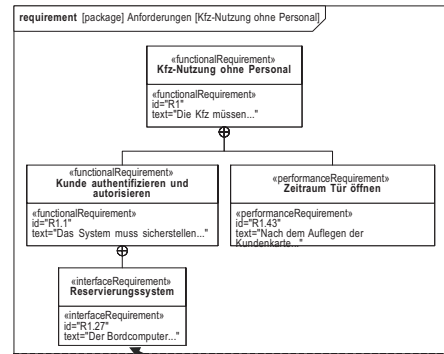


SysML/UML in Kombination mit externen Anforderungswerkzeugen

DOORS®, Caliber®, Requisite Pro®,  
MS Word®, MS Excel®, usw.

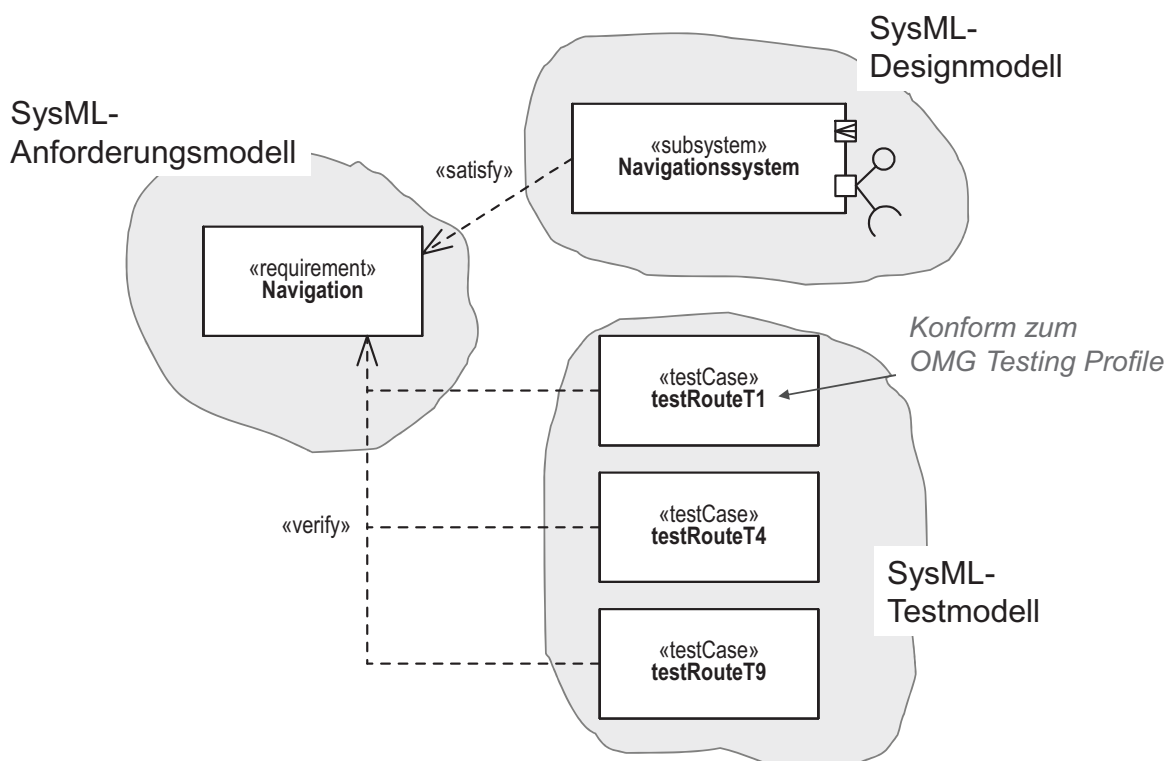


SysML-  
Anforderungsmodell



Verweis auf externe Quelle

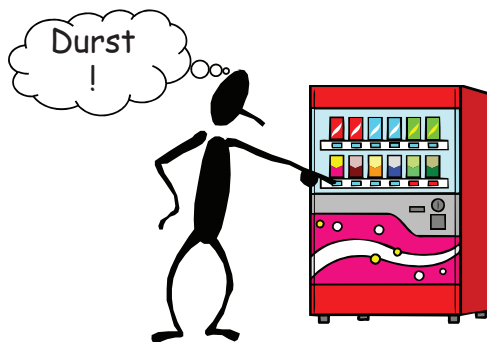
Anforderungen erfüllen und überprüfen in SysML





## Das System als Dienstleister

- Das **primäre** Interesse der Akteure an dem System sind die Dienstleistungen, die es anbietet: „Was kann das System für mich leisten?“
  - Ausgehend vom Systemkontextdiagramm können die gewünschten Dienstleistungen identifiziert werden.
  - Das **Datenmodell** des Systems leitet sich aus den Dienstleistungen ab.
- ➔ **Das Vorgehen ist service-orientiert und nicht daten-orientiert!**



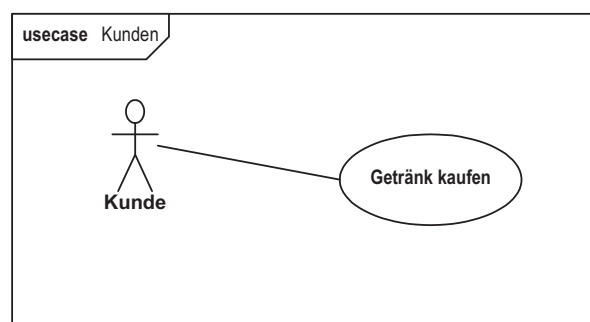
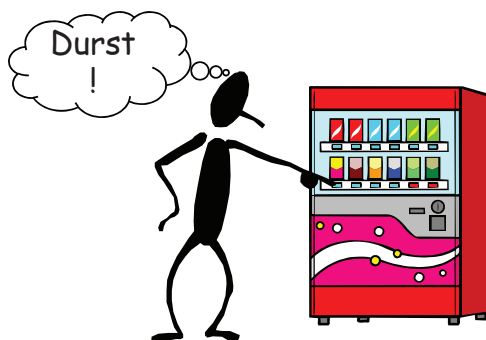
Der Akteur ist nicht am Datenmodell des Systems interessiert, sondern nur an den Dienstleistungen, die ihm angeboten werden.

© bv oose GmbH

## Die Dienstleistungen des Systems: Anwendungsfälle

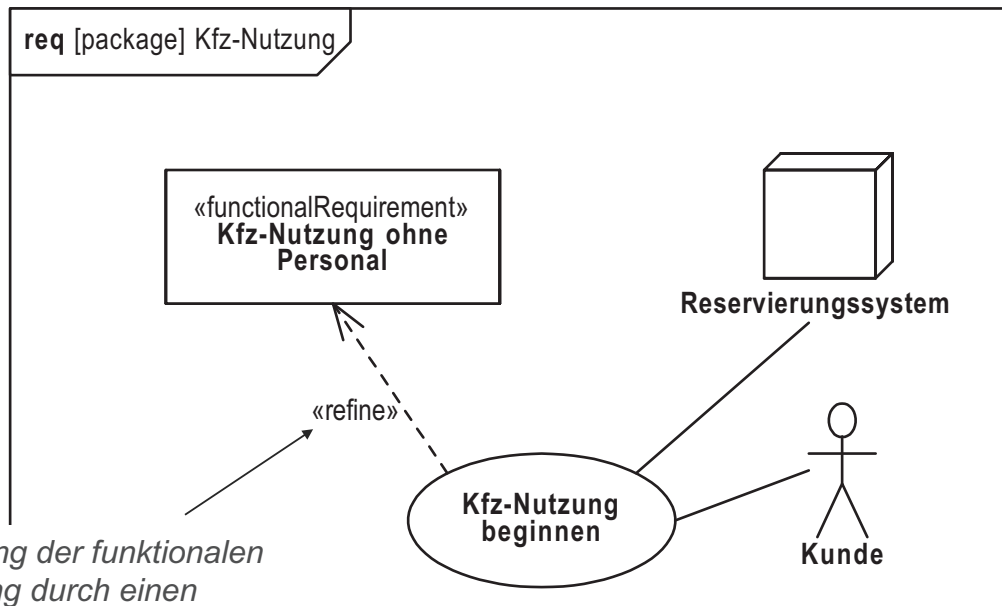
### Leitfragen:

- Welche eingehenden Informationen stehen am Anfang eines Ablaufes?  
siehe Informationsflüsse im Systemkontextdiagramm
- Welche Dienstleistungen fordern die einzelnen Akteure vom System?
- Welche Ergebnisse liefert die Dienstleistung?



© bv oose GmbH

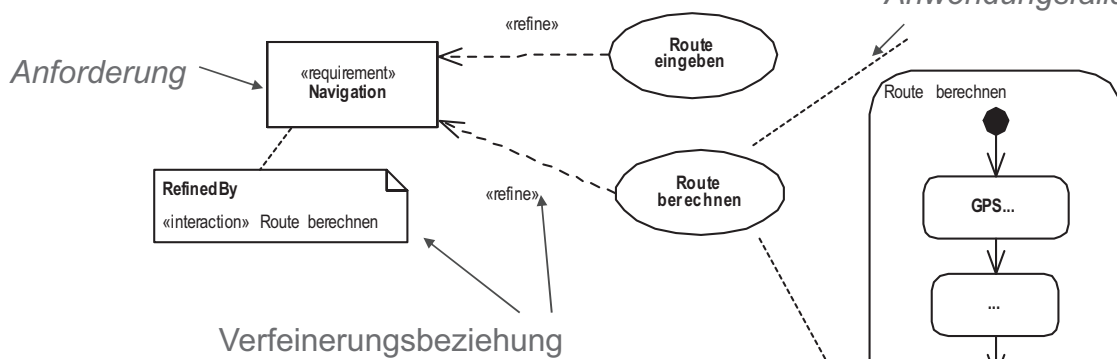
Der SysML-Weg: Anforderungen und Anwendungsfälle zur Verfeinerung



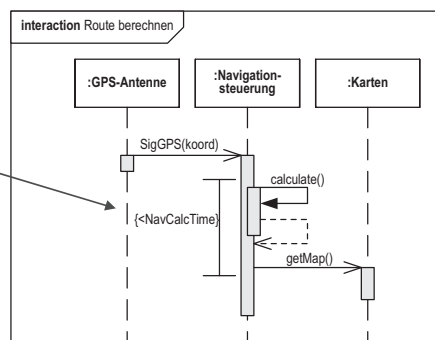
Verfeinerung der funktionalen Anforderung durch einen Anwendungsfall

Anforderungen verfeinern

Aktivität beschreibt Anwendungsfallablauf

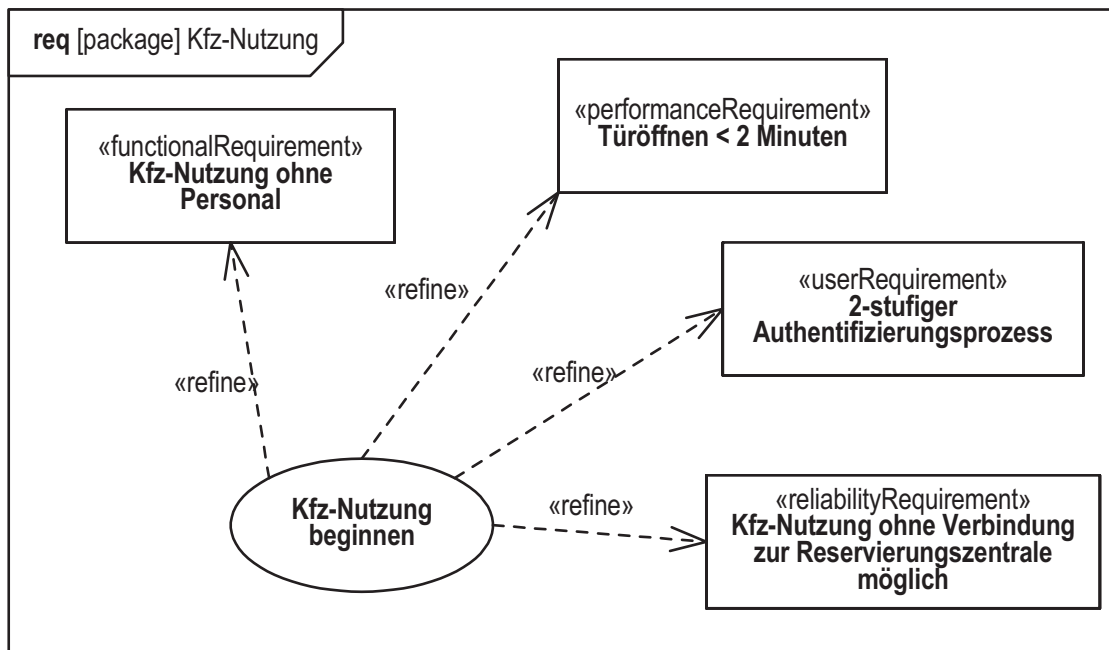


Zeitliche Zusicherungen



und so weiter...

Anwendungsfälle als Verfeinerung der Anforderungen



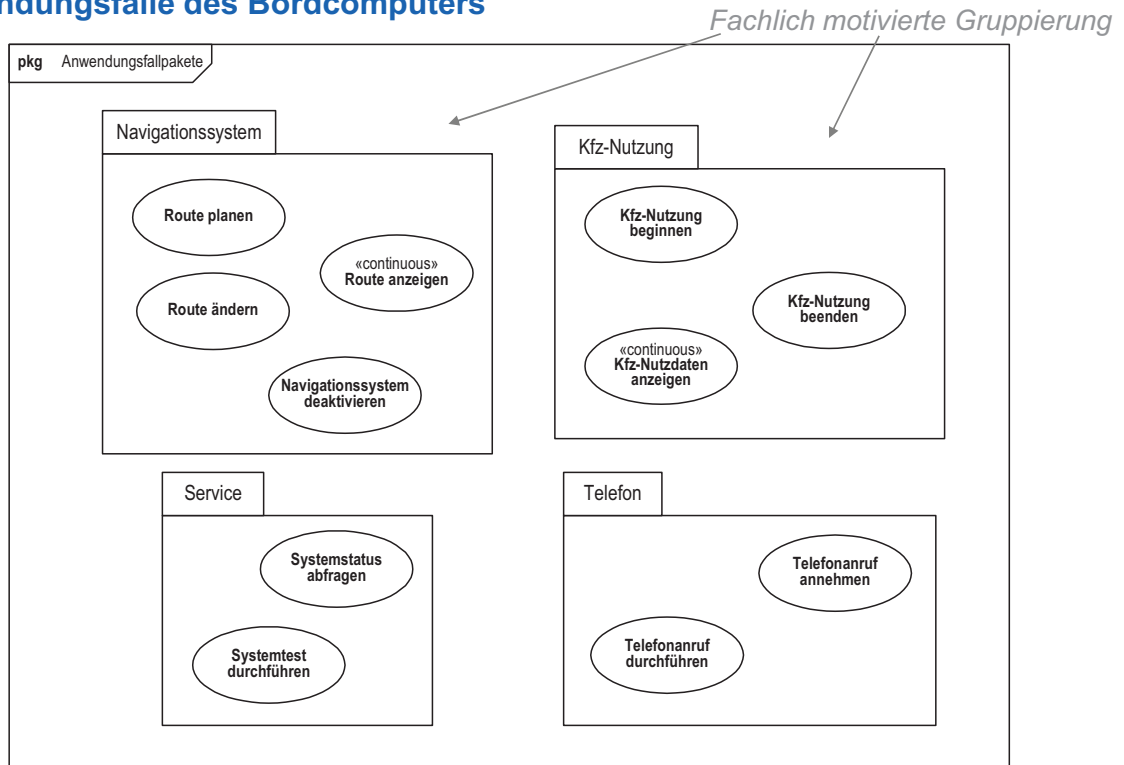
Matrixbeziehung funktionale und nicht-funktionale Anforderungen

NICHT-FUNKTIONAL

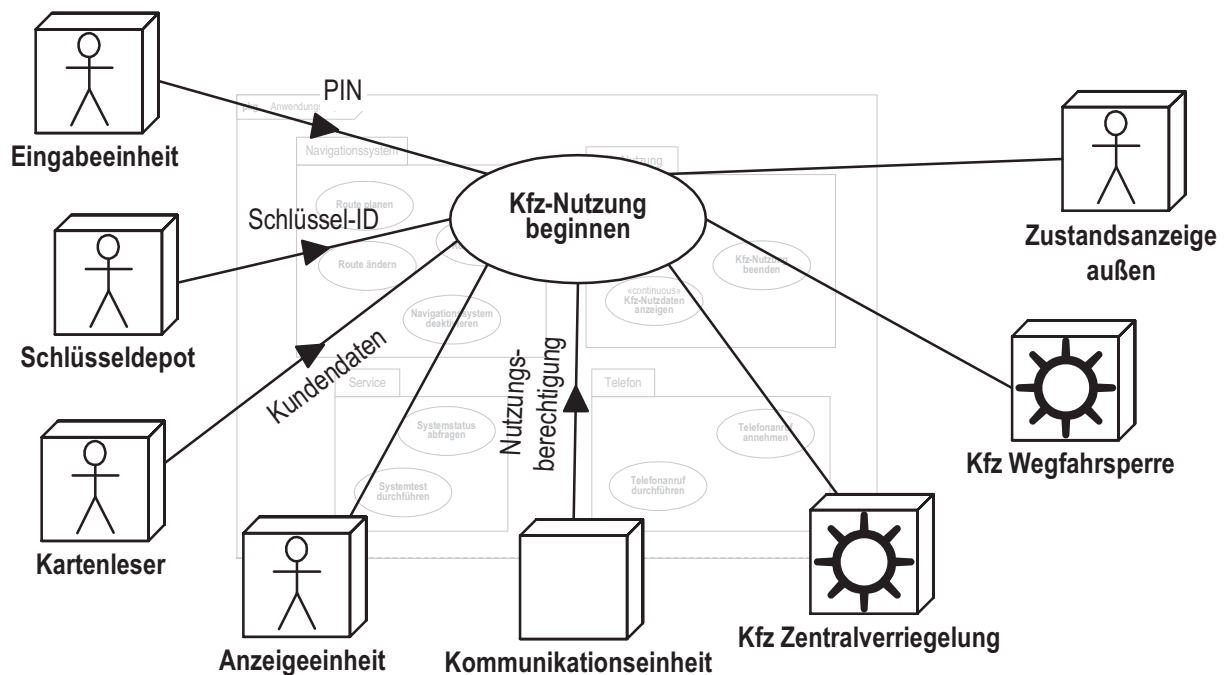
|        | Perf-3 | Usab-1 | Supp-8 | Rel-7 |
|--------|--------|--------|--------|-------|
| AWF-1  |        |        | X      | X     |
| AWF-9  |        | X      |        |       |
| AWF-12 | X      |        |        | X     |
| AWF-10 |        |        | X      |       |

**Generiert**

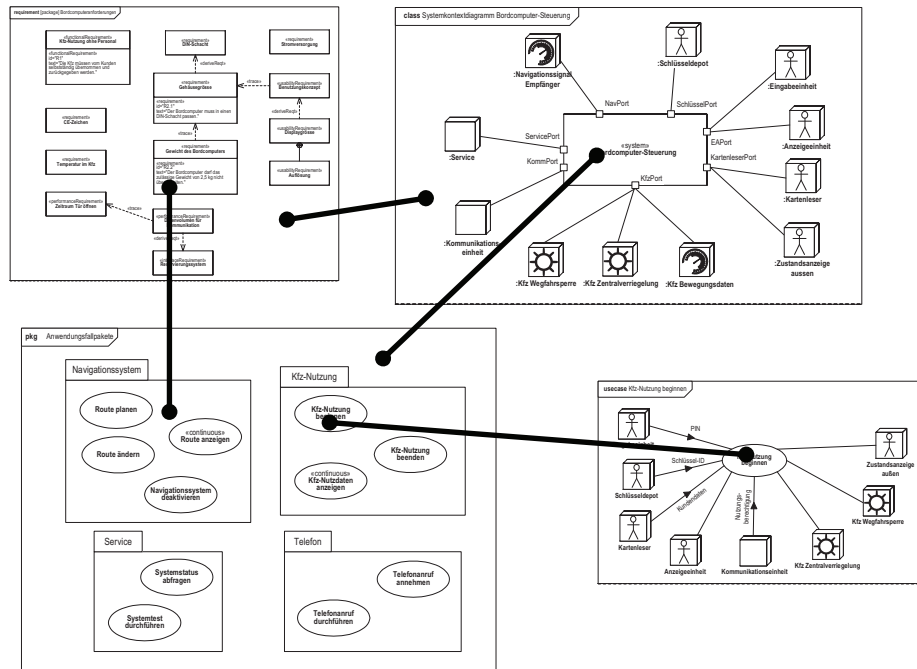
Anwendungsfälle des Bordcomputers



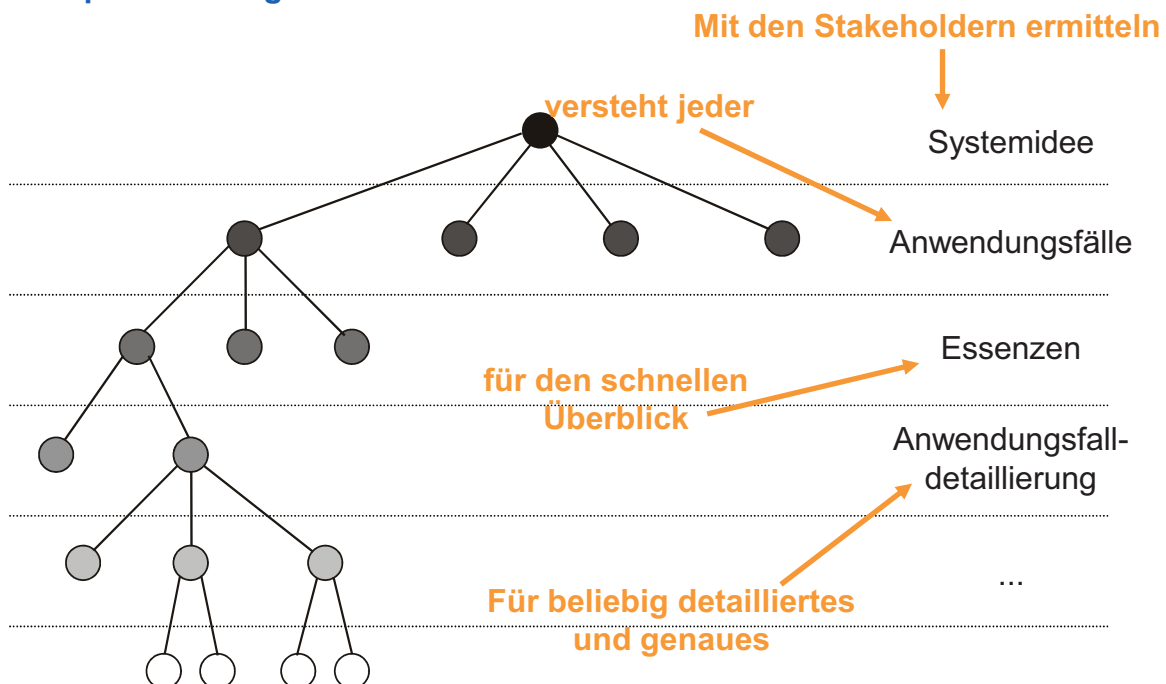
Anwendungsfälle und zugehörige Akteure modellieren



Ein Blick auf unser Modell

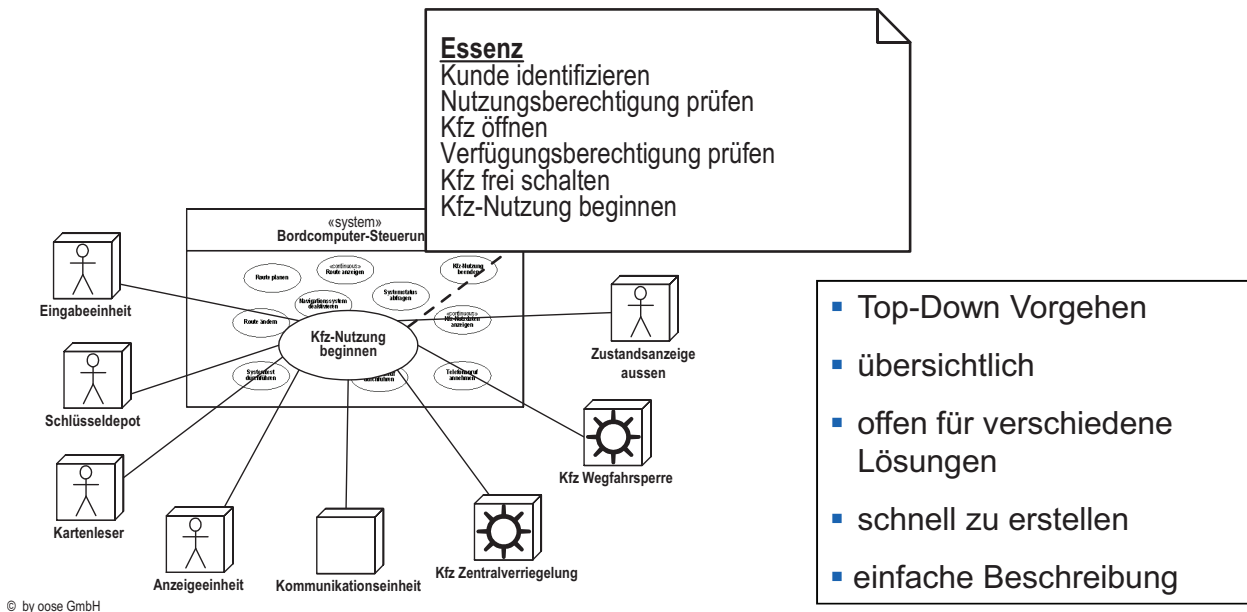


Top-Down Vorgehen



Der Kern der Dienstleistungen oder worum es eigentlich geht?

Die **essenzielle Anwendungsfallbeschreibung** beschreibt den Ablauf eines Anwendungsfalles allgemein und technologie-neutral. Sie beschränkt sich auf die elementaren Schritte des Anwendungsfalles.

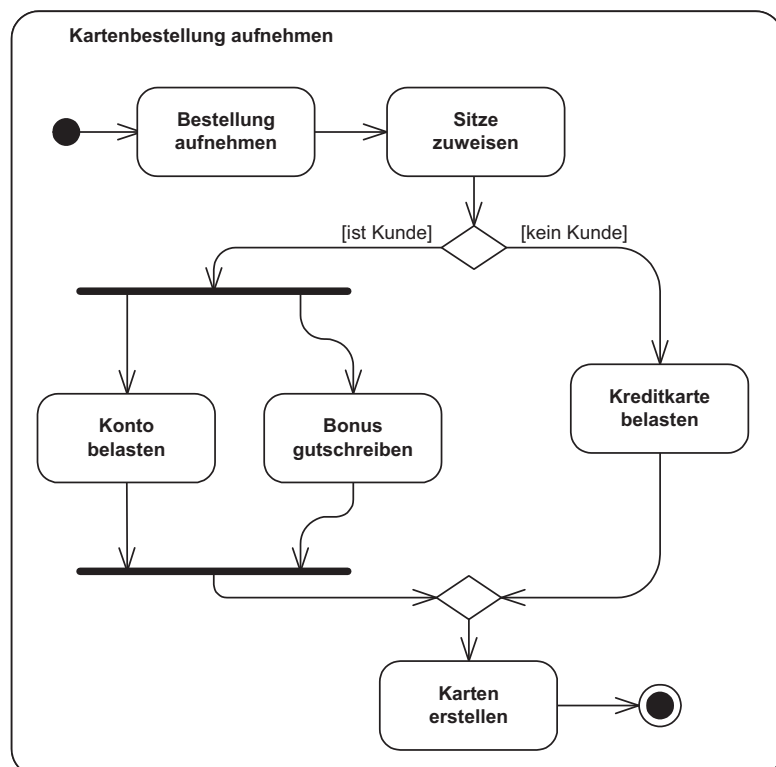


Aktivitätsdiagramme beschreiben Abläufe

Der Ablauf einer Aktivität definiert sich durch die Regeln des Tokenflusses.



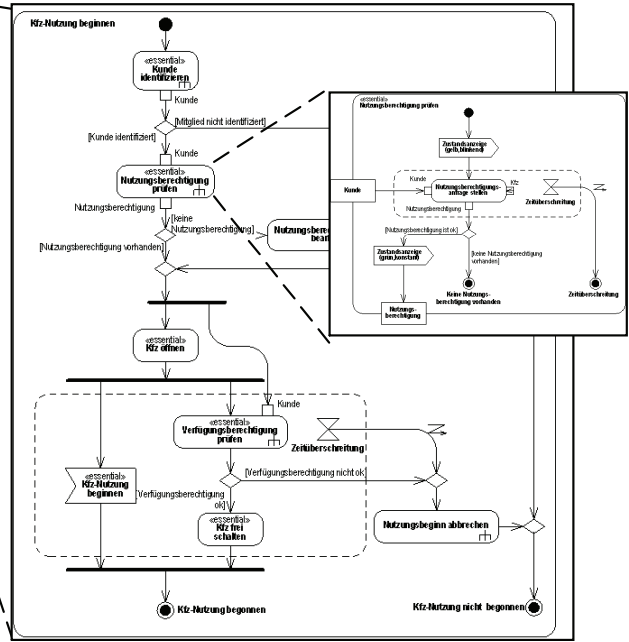
Ein Token ist ein virtuelles Element, welches durch den Graphen wandert („Murmel“).



Anwendungsfalldetaillierung

Kfz-Nutzung  
beginnen

**Essenz**  
Kunde identifizieren  
Nutzungsberechtigung prüfen  
Kfz öffnen  
Verfügungsberechtigung prüfen  
Kfz frei schalten  
Kfz-Nutzung beginnen

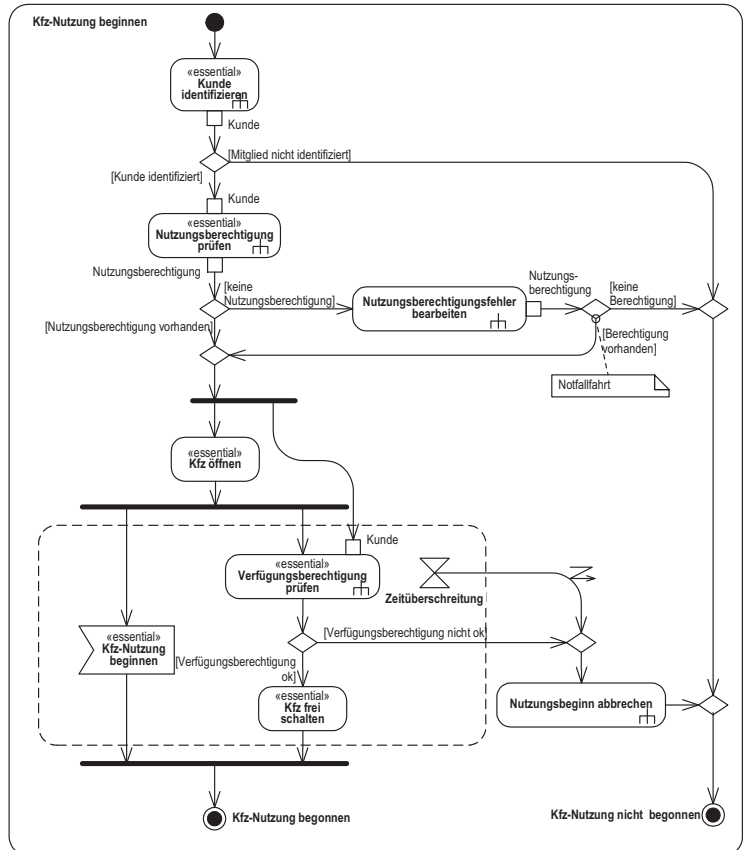


- inkl. Ausnahmen
- beliebige Detaillierungstiefe ist möglich

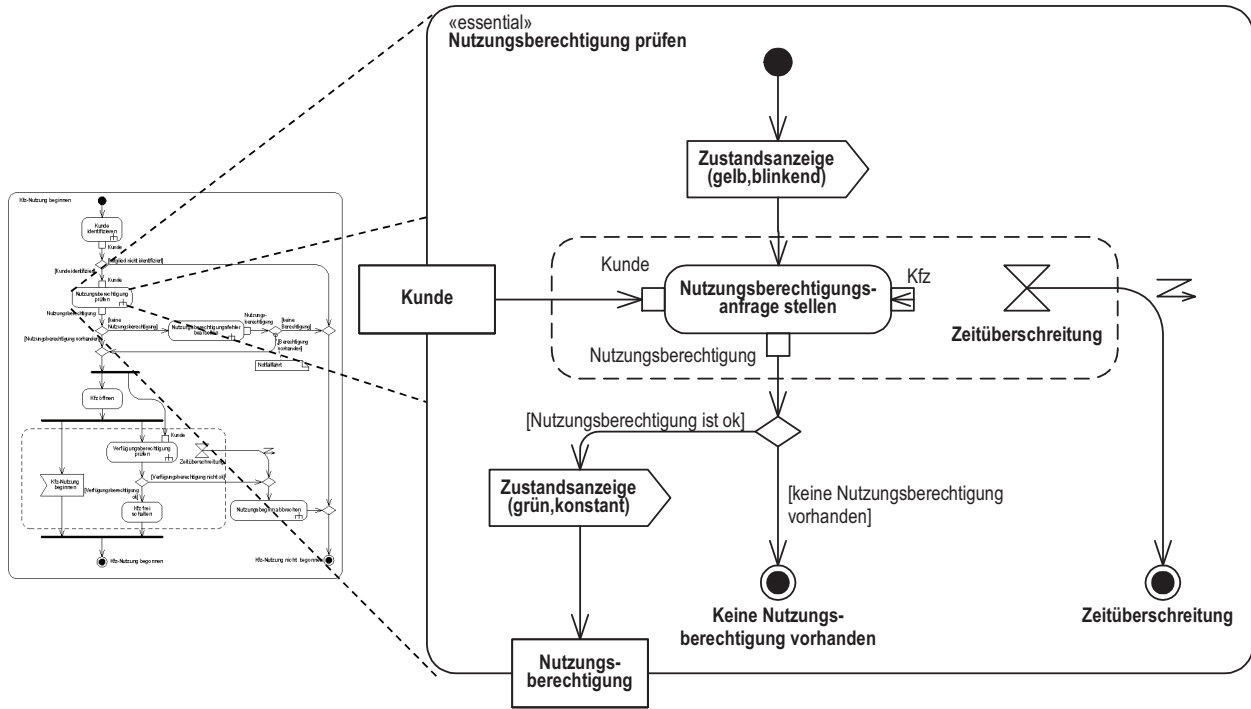
Anwendungsfalldetaillierung  
Kfz-Nutzung beginnen

Textuelle Ergänzungen

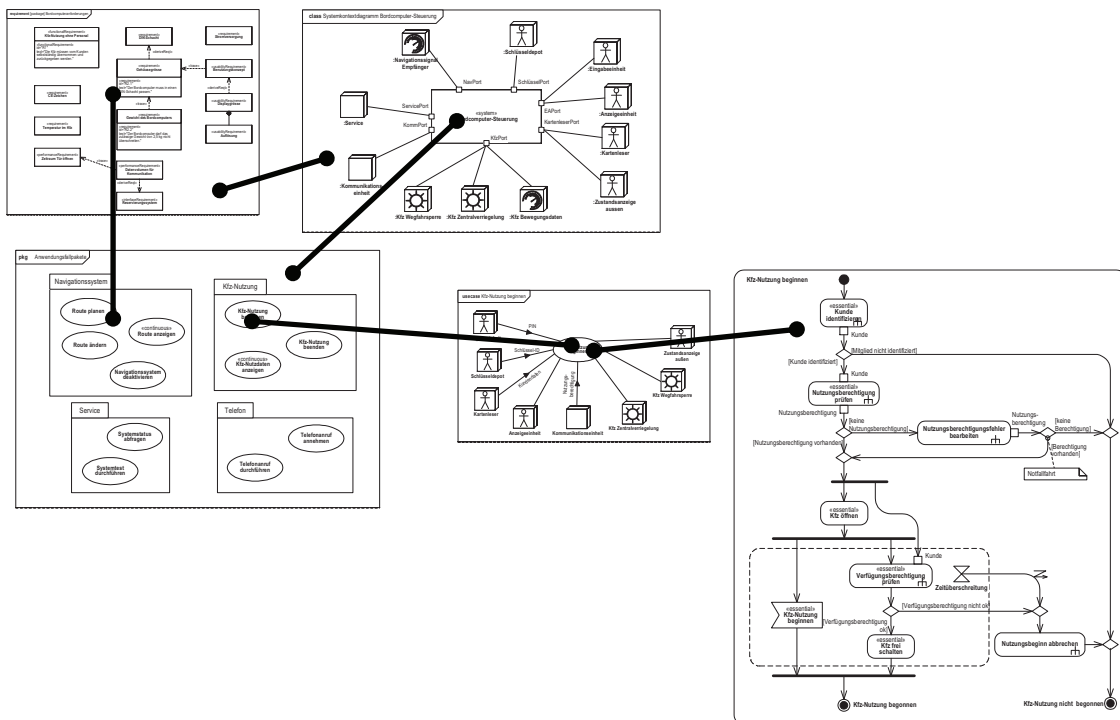
| Beschreibung Anwendungsfall        |   |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
|------------------------------------|---|-----------|------------------------------|--------|-------|----------|------|-----------|-----------------|----------|-----|-----------|------------------------------|----------|-----|------|--------------------|
| Name                               | Import Transporteinheit auschecken  |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Kurzbeschreibung                   | Eine Import Transporteinheit wird am Gate ausgecheckt und verlässt das Gelände  |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Umfang (Geschäftsprozess, -modell) | Interne Aktion: "Transporteinheit auschecken" im GAF Transporteinheiten Importieren   |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Akteure                            | Gate Mitarbeiter (GM)   |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Auslöser                           | Eine Transporteinheit kommt an das Gate zur Ausfahrt von dem Gelände  |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Ergebnisse                         | * Transporteinheit kommt an das Gate, d.h. zugängliche Ladeneinheiten haben den Status Importiert.  |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Voraussetzung                      | -   |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Ergebende Daten                    | * Identifikationsnummer der Transporteinheit<br>* Videokosten   |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Offene Punkte                      |   |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Änderungsprotokoll                 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Von</th> <th>Bis</th> <th>Status</th> <th>Notiz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>22.11.03</td> <td>Free</td> <td>In Arbeit</td> <td>Import auscheck</td> </tr> <tr> <td>23.11.03</td> <td>TWE</td> <td>In Arbeit</td> <td>Formular auschecken geändert</td> </tr> <tr> <td>04.12.03</td> <td>TWE</td> <td>Free</td> <td>Importe Fee setzen</td> </tr> </tbody> </table> | Von       | Bis                          | Status | Notiz | 22.11.03 | Free | In Arbeit | Import auscheck | 23.11.03 | TWE | In Arbeit | Formular auschecken geändert | 04.12.03 | TWE | Free | Importe Fee setzen |
| Von                                | Bis   | Status    | Notiz                        |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| 22.11.03                           | Free  | In Arbeit | Import auscheck              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| 23.11.03                           | TWE   | In Arbeit | Formular auschecken geändert |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| 04.12.03                           | TWE   | Free      | Importe Fee setzen           |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Sonstige Anmerkungen               | -   |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Beschreibung Hintergrundinfos      |   |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Transporteinheit identifizieren    | Importierte   |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Videokosten werden                 | Die Transporteinheit ist durch das eigene Videogate gefahren.   |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Videokosten werden                 | GM kontrolliert die Daten des Videogates der Ladeneinheiten der Transporteinheit zu bzw. löst die Videokosten, wenn sie nicht verrechnet werden sollen.   |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Die Mitarbeiter                    | Die Mitarbeiter der Ladeneinheiten werden freigegeben und können von anderen Ladeneinheiten verwendet werden. Es werden keine die Ladeneinheiten freigegeben oder Kapazitätsfehler entsprechend erzeugt.  |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Importierte                        | Die Transporteinheit ist keine Importierte, d.h. sie wurde die Zufahrt zum Gate bei der Einfahrt am Gate erfasst (siehe GAF Transportfähigkeitsänderungen).   |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Fahrtzeug auschecken               | Importierte   |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |
| Ladeeinheiten auschecken           | Die Ladeneinheiten der Transporteinheit werden ausgecheckt, d.h. der Status Importiert wird gesetzt und die Check-Out-Zeit wird eingetragen.  |           |                              |        |       |          |      |           |                 |          |     |           |                              |          |     |      |                    |



Detailierung Nutzungs-berechtigung prüfen



Ein Blick auf unser Modell

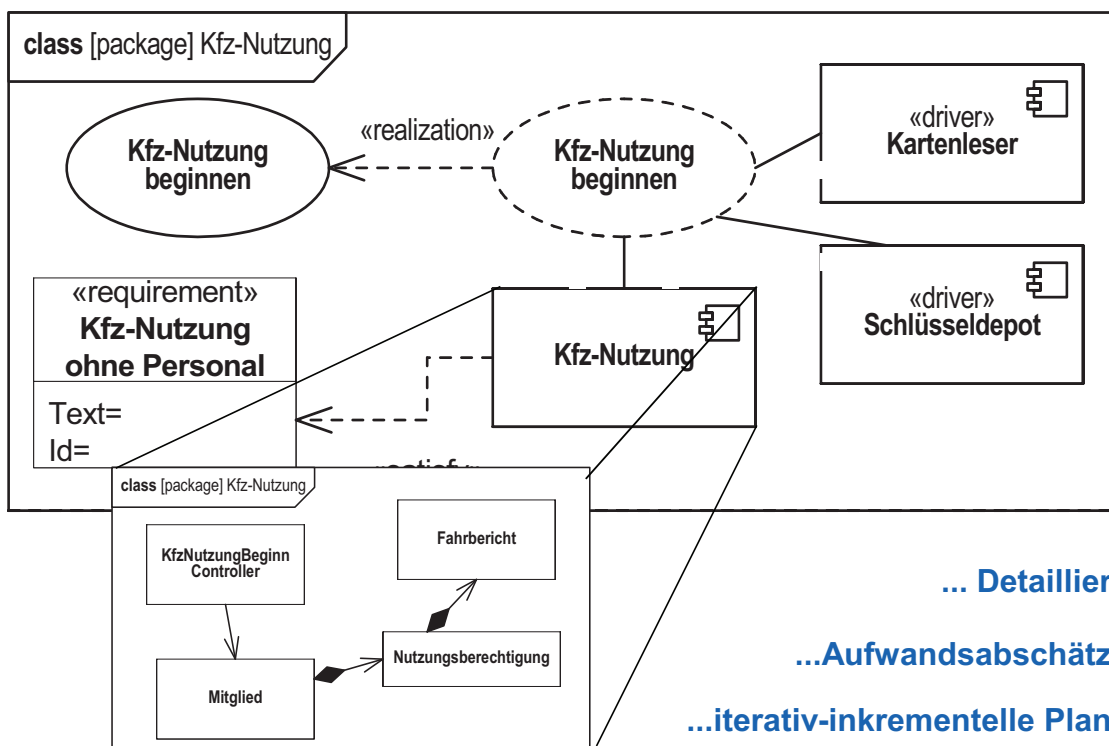


Agenda

- I. Einführung
- II. Systeme abgrenzen
- III. Anforderungen in SysML
- IV. Abläufe detaillieren
- V. **Ausblick**



Ausblick



- ... Detaillierung
- ...Aufwandsabschätzung
- ...iterativ-inkrementelle Planung

**Vielen Dank – ich freue mich auf Ihre Fragen !!!**

## **Anforderungen ohne Anfälle**

**Sprecherin: Christel Sohnemann**  
**(Email: [christel.sohnemann@oose.de](mailto:christel.sohnemann@oose.de))**

oose Innovative Informatik GmbH  
Beratung, Seminare und Projektarbeit

**Erfahrung nutzen. Ziele erreichen.**

**<http://www.oose.de>**

