

RE meets Use Case Modeling

**Wie der DOORS-Rose Link das Beste
aus zwei Welten bieten kann**

Dr. Rudolf Hauber

- OO-Technologie-Berater
- RHauber@ka-muc.de

Kölsch & Altmann

Software & Management Consulting GmbH

- Software & Management Consulting, Projektabwicklung, Schulung
- ca 40 MA
- Standorte: München, Düsseldorf
- Kunden: Siemens, EADS, Mannesmann, Bosch, DaimlerChrysler, ...
- www.ka-muc.de

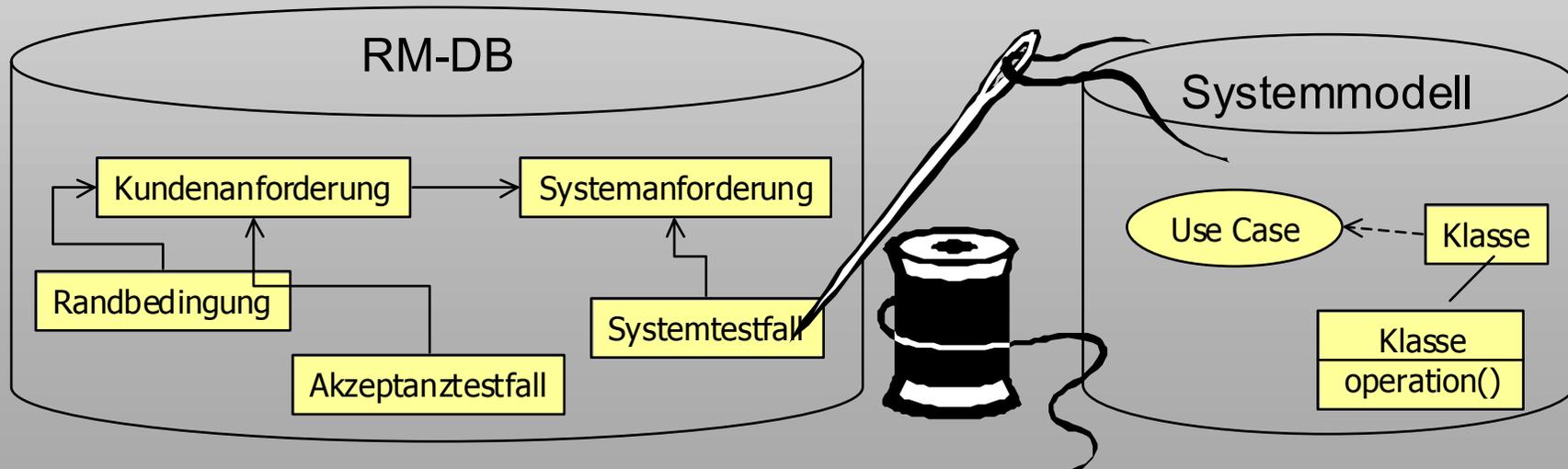
Inhalt

- Requirements Management
- Konzept der Use Cases
- Business Object Modell
- Nichtfunktionale Anforderungen
- Testrequirements
- DOORS Datenbankstruktur
- Zusammenfassung
- Demo

Requirements Management (RM)

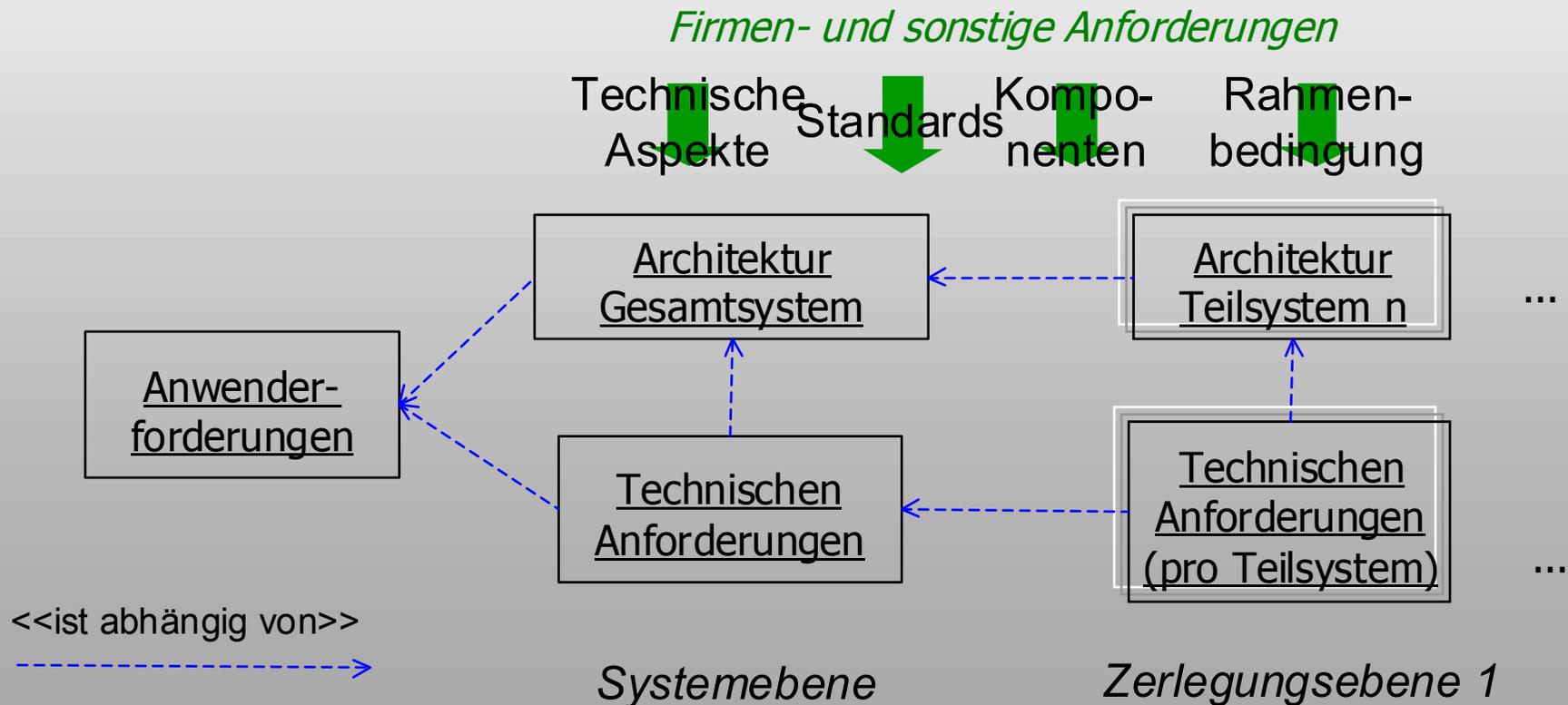
Aufgaben des RM

- Erfassen der Anforderungen
- Kategorisierung und Strukturierung der Anforderungen
- Tracebarkeit der Anforderungen
- Übergang zu Systemmodellierung vorbereiten

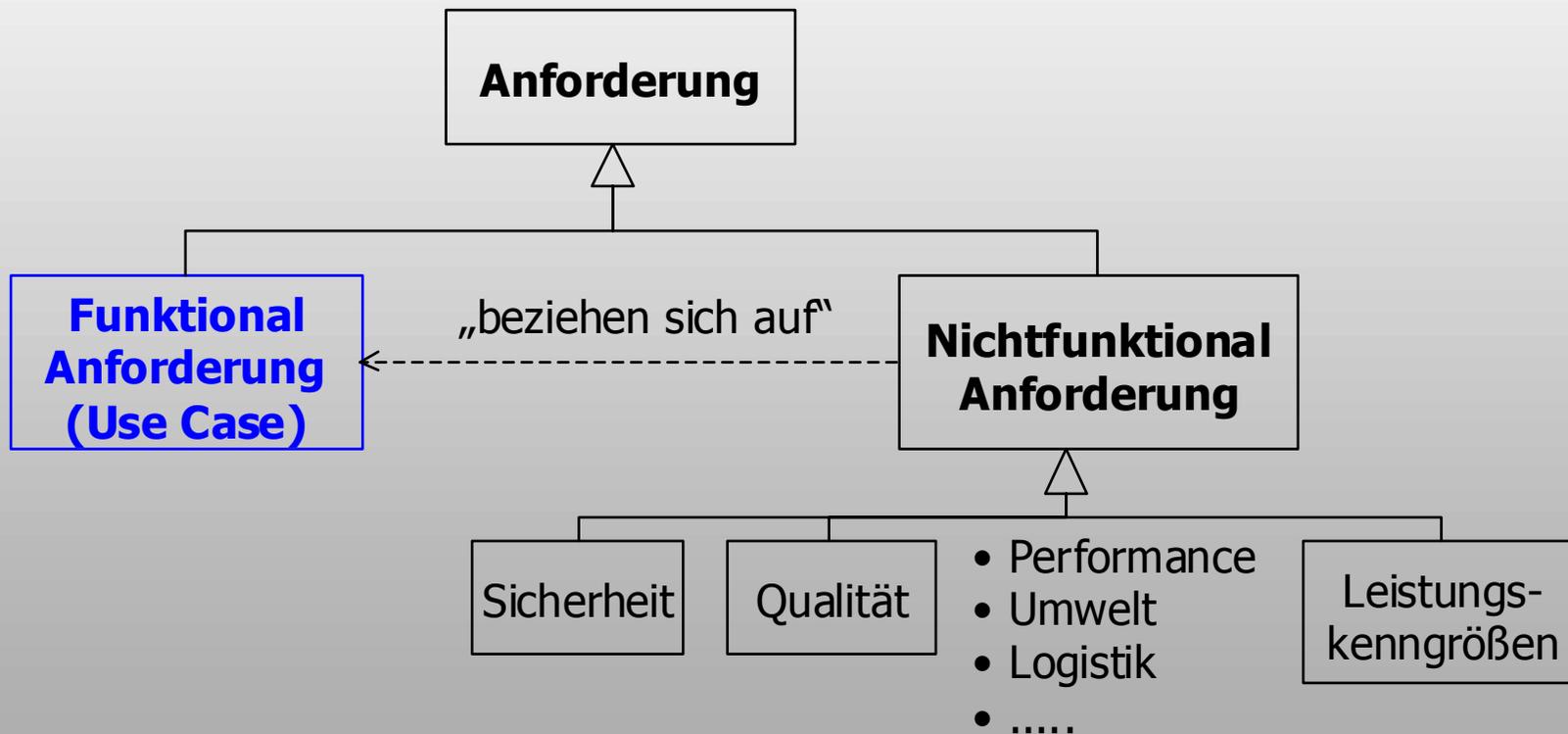


Grundidee des RM

Beherrschen der Abhängigkeiten durch Zerlegung eines komplexen Systems in hierarische Teilsysteme



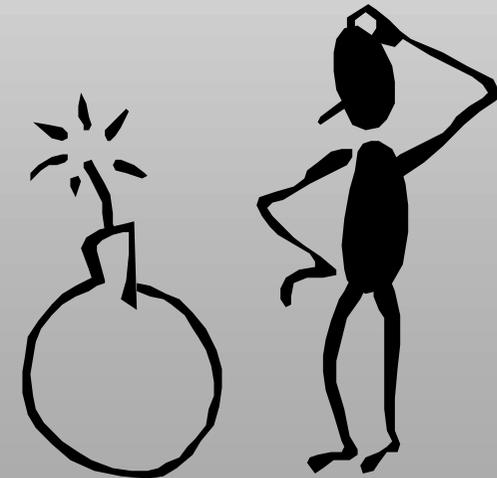
Anforderungsarten



Erfassung funktionaler Anforderungen

potentielle Fehlerquellen

- **keine** Beteiligung der späteren Anwender
 - Produkt **entspricht nicht** den Anwenderbedürfnissen
- **Über**betonung von Spezialfällen
- Beschreibung
 - ◆ **in**konsistent
 - ◆ **miß**verständlich
 - ◆ **un**vollständig



Use Cases

Idee des Use Case Konzepts (Ivar Jacobson):

- Anwender **beteiligen**
- Anforderungen **strukturieren**
- Systemgrenzen **festlegen**

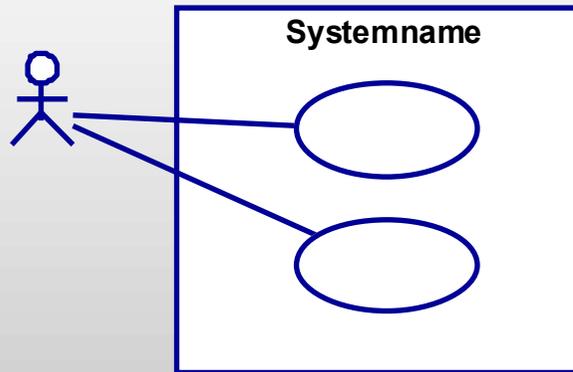
Anwendungsfälle (Use Cases) beschreiben

- aus Sicht der Anwender
- die **funktionalen Anforderungen des Systems**

Use Case-Modell umfaßt Gesamtheit der Use Cases



Use Case Modell



Use Case Documentation

Document Information
<History of changes, editor, views, etc.>

Use Case Name
Bargeld abheben

Actors (Tool supported)
Bankkunde (Hilfsrolle)
Zentralbank

Priority
1 (hoch)

Goal: K. muss in die mit Zonta beche Rufen

Pre-Conditions
• Use Case "Strategiem ATM" bis zum Ende

Flow events

Basic Path
Der Use Case führt zum ATM WAHL. 1. Bankkunde wählt die gewünschte Bank. 2. Bankkunde gibt Betrag ein. 3. Bankkunde gibt Betrag ein. 4. Die Zonta beche wird erfolgreich durchgeführt. 5. Bankkunde muss in den Kassen den Betrag abheben.

Errors
Bankkunde hat den gewünschten Betrag nicht abgeholt.

Alternatives
• System kann in der Bank abgeholt werden.

Use Case Documentation

Document Information
<History of changes, editor, views, etc.>

Use Case Name
Bargeld abheben

Actors (Tool supported)
Bankkunde (Hilfsrolle)
Zentralbank

Priority
1 (hoch)

Goal: K. muss in die mit Zonta beche Rufen. Anweisung: Kasse, extreme Rufen

Pre-Conditions
• Use Case "Strategiem ATM" bis zum Ende. System kann in der Bank abgeholt werden.

Flow events

Basic Path
Der Use Case führt zum ATM WAHL. 1. Bankkunde wählt die gewünschte Bank. 2. Bankkunde gibt Betrag ein. 3. Die Zonta beche wird erfolgreich durchgeführt. 4. Die Zonta beche wird erfolgreich durchgeführt. 5. Bankkunde muss in den Kassen den Betrag abheben. 6. Bankkunde muss in den Kassen den Betrag abheben.

Errors
Bankkunde hat den gewünschten Betrag nicht abgeholt.

Alternatives
• System kann in der Bank abgeholt werden.

Bestandteile des Modells:

- Use Case-Diagramme
- Use Case-Beschreibungen
- zusätzliche Informationen



GUI-Skizze

Use Case Modell

Use Case-Diagramm

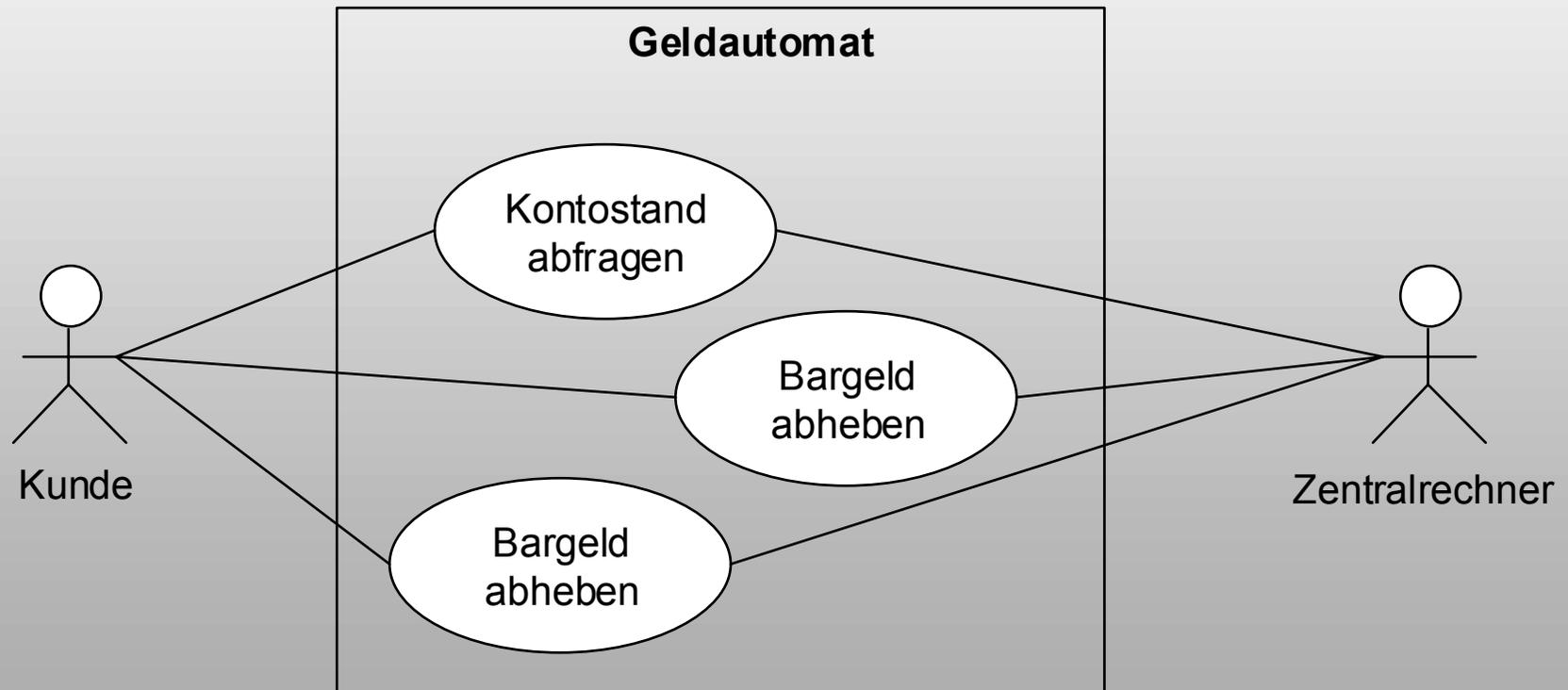
- Festlegung der Systemgrenzen
- Überblick über die Anforderungen
- Kommunikationsmedium mit Stakeholdern
 - ◆ Anwender, Kunde, Management, System Engineer,...

Use Case-Beschreibung

- Detaillierung der Abläufe aus Sicht der Anwender
- Vor-/Nachbedingungen, Zusammenhänge
- "Vertrag" zwischen Anwendern und Entwicklern

Überblick

Beispiel:



Use Case Beschreibung

Use Cases beschreiben

- aus Sicht der initiiierenden Akteure
- in allgemeiner Form
- eine Menge von Aktionen
- mit überprüfbaren Ergebnissen
- mit konkretem Nutzen für den initiiierenden Akteur



Use Case Beschreibung

Die Beschreibung erfolgt

- in verständlicher Sprache
- präzise und eindeutig
- mit definierten Begriffen (Glossar!)
- nachweisbar
- semi-formal (strukturiert)
- einheitlich

auf Basis eines Templates

Use Case Documentation

Use Case Name

Bargeld abheben.

Actors:

- Bankkunde (Initiator)
- Zentralrechner

Preconditions

- ATM betriebsbereit.

Flow of Events - Basic Path

1. Der Use Case beginnt, wenn der Bankkunde eine Karte am Kartenleser eingibt.
2. Die Karte wird auf Lesbarkeit und Gültigkeit geprüft. ATM fordert zur Eingabe der PIN über Display auf.
3. Bankkunde gibt PIN verborgen am Display ein und bestätigt die Eingabe.
4. Der ATM

Postconditions

- Bankkunde hat Bargeldbetrag erhalten.

Alternative Paths

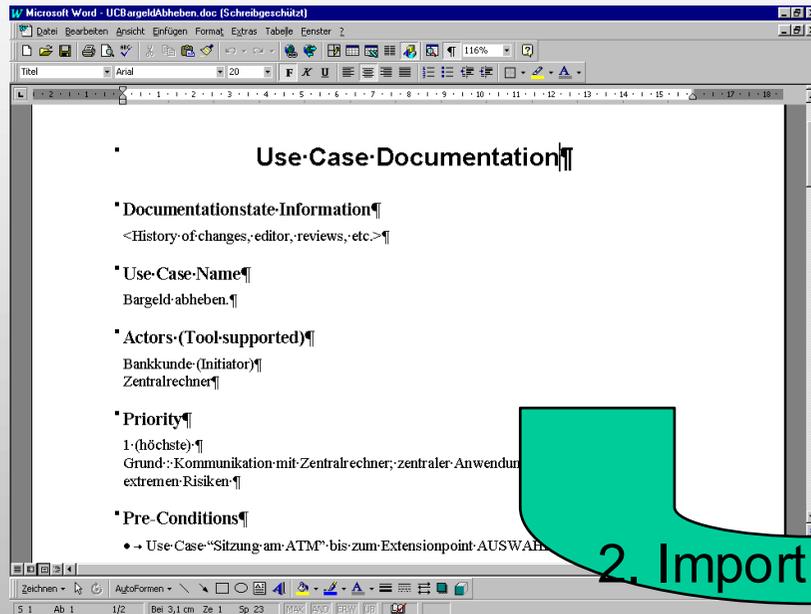
Stets: Bankkunde bricht ab:

Falls das Geld noch nicht ausgegeben wurde, wird die Transaktion zurückgefahren....

Betrag zu hoch:....

.....

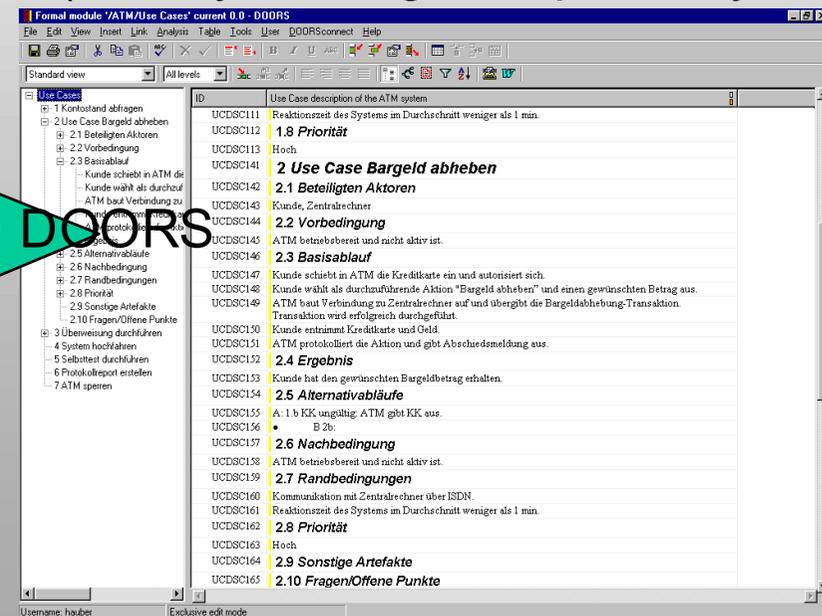
Use Case Beschreibung - Vorgehen



1. Beschreibung mittels Word-Template

2. Import nach DOORS

Change Management
unter DOORS
(History, Change Proposal System)



Use Case Beschreibung - DOORS

Use Cases als hierarchische DOORS Objekte

Beschreibung schrittweise verwalten:

- Präzise
- Tracebarkeit
- History und CPS schrittweise

The screenshot shows the DOORS software interface for 'Formal module "/>Table border="1">| ID | Use Case description of the ATM system |
| --- | --- |
| UCDSC111 | Reaktionszeit des Systems im Durchschnitt weniger als 1 min. |
| UCDSC112 | **1.8 Priorität** |
| UCDSC113 | Hoch |
| UCDSC141 | **2 Use Case Bargeld abheben** |
| UCDSC142 | **2.1 Beteiligten Aktoren** |
| UCDSC143 | Kunde, Zentralrechner |
| UCDSC144 | **2.2 Vorbedingung** |
| UCDSC145 | ATM betriebsbereit und nicht aktiv ist. |
| UCDSC146 | **2.3 Basisablauf** |
| UCDSC147 | Kunde schiebt in ATM die Kreditkarte ein und autorisiert sich. |
| UCDSC148 | Kunde wählt als durchzuführende Aktion "Bargeld abheben" und einen gewünschten Betrag aus. |
| UCDSC149 | ATM baut Verbindung zu Zentralrechner auf und übergibt die Bargeldabhebung-Transaktion. Transaktion wird erfolgreich durchgeführt. |
| UCDSC150 | Kunde entnimmt Kreditkarte und Geld. |
| UCDSC151 | ATM protokolliert die Aktion und gibt Abschiedsmeldung aus. |
| UCDSC152 | **2.4 Ergebnis** |
| UCDSC153 | Kunde hat den gewünschten Bargeldbetrag erhalten. |
| UCDSC154 | **2.5 Alternativabläufe** |
| UCDSC155 | A: 1. b KK ungültig: ATM gibt KK aus. |
| UCDSC156 | • B 2b: |
| UCDSC157 | **2.6 Nachbedingung** |
| UCDSC158 | ATM betriebsbereit und nicht aktiv ist. |
| UCDSC159 | **2.7 Randbedingungen** |
| UCDSC160 | Kommunikation mit Zentralrechner über ISDN. |
| UCDSC161 | Reaktionszeit des Systems im Durchschnitt weniger als 1 min. |
| UCDSC162 | **2.8 Priorität** |
| UCDSC163 | Hoch |
| UCDSC164 | **2.9 Sonstige Artefakte** |
| UCDSC165 | **2.10 Fragen/Offene Punkte** |

Nutzen des Konzepts

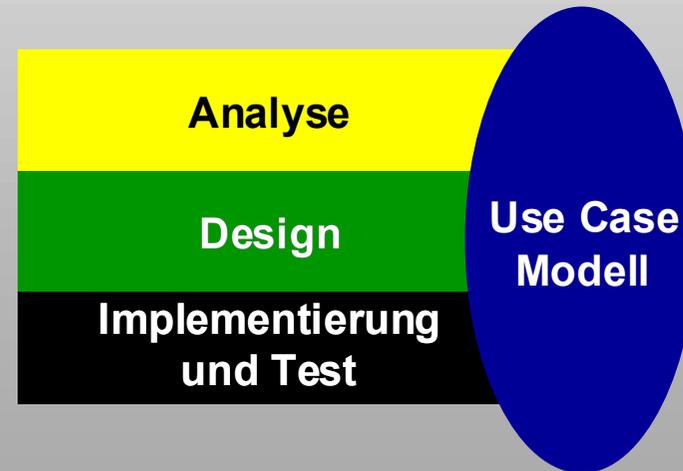
- Anforderungen sind aus **Anwendersicht** beschrieben
- **Anwender** ist beteiligt
- **Vollständigkeit** kann besser beurteilt werden
- Leichtere **Überprüfbarkeit** durch Anwender
- **Fortschritt** während der späteren Entwicklung ist meßbar



Einsatz des Use Case-Modells

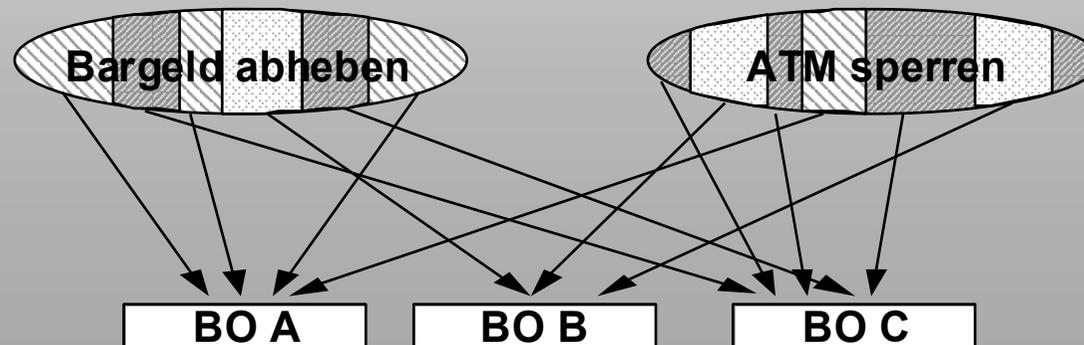
Use Case-Modell dient zusätzlich als Grundlage für die

- Identifikation von Objekten
- Beschreibung des dynamischen Verhaltens
- Manuale, Dokumentation
- Qualitätsprüfung (Testfälle)



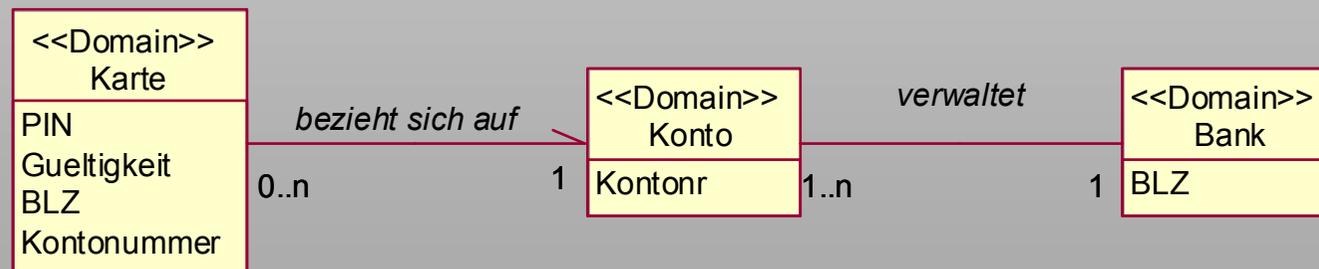
Business Object Modell

- Use-Cases operieren mit Konzepten/Begriffen des Anwendungsbereichs
- Diese müssen genau definiert sein
- Traditionell: Glossar
- Business/Domain Object (BO) Modellierung verbessert das Verständnis und ermöglicht Tracebarkeit von Use-Cases auf BOs.

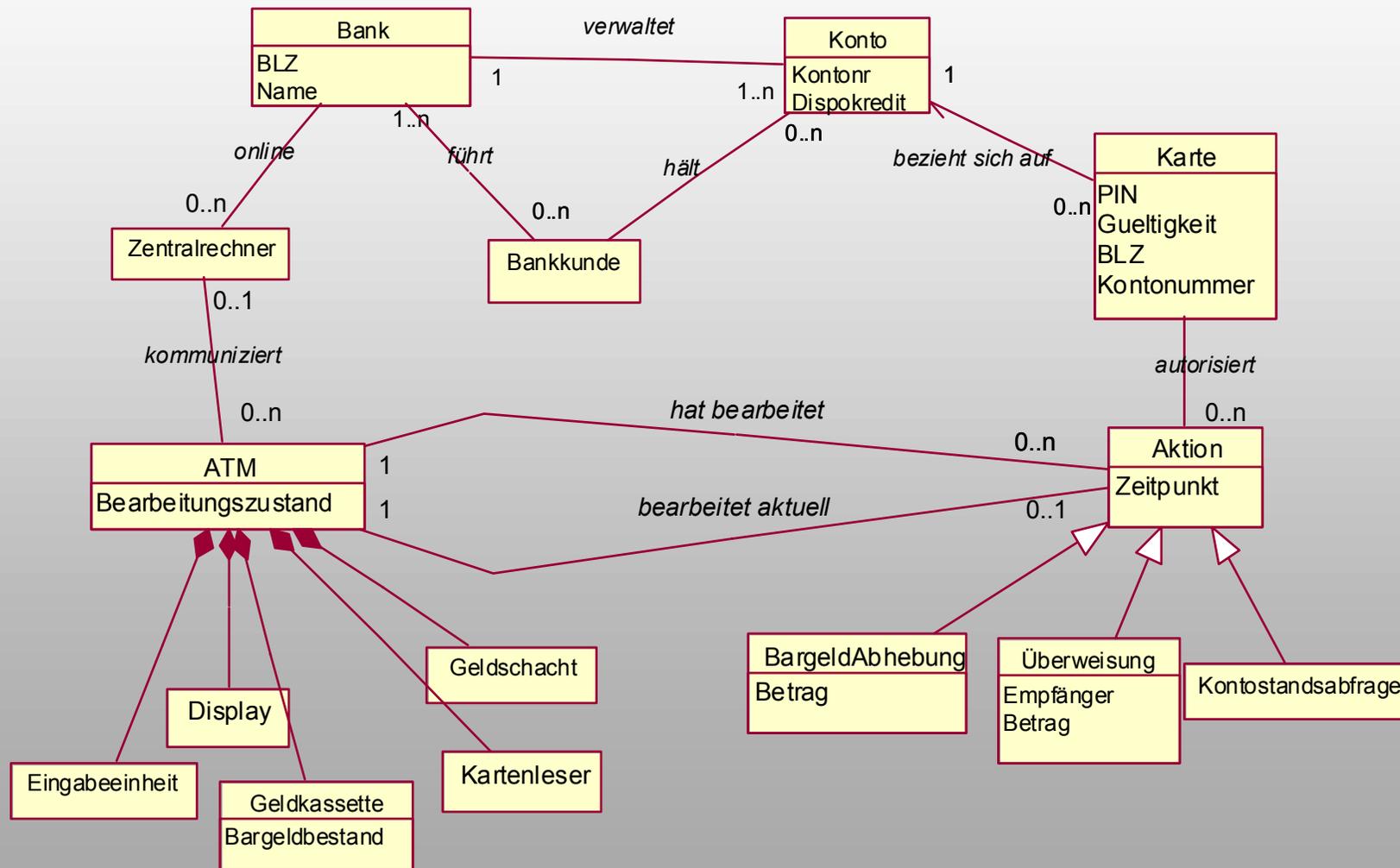


Business Object Modell

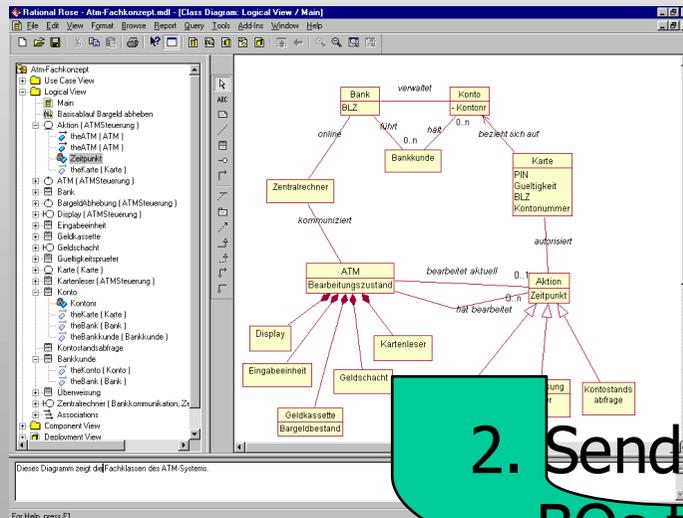
- Business oder Domain Objects (BO) beschreiben die Konzepte des Anwendungsbereichs
- Das BO Model definiert die BOs und deren Beziehungen
- Use-Casse operieren mit BOs.
- Use-Cases Modell und BO Modell ergänzen einander!
- Beschreibung des BO Modells in UML



Beispiel ATM



- BO Modell ist High-Level Glossar!
- Glossar über DOORS-Rose Link erstellbar
- UML erlaubt Tool-mäßig auswertbare Semantik



2. Send and update BOs to DOORS

3. DOORS keeps history

| ID | Rose Type | Stereotype | Documentation |
|----|---------------------------------|----------------|--|
| 13 | Logical View Bargeldabhebe... | Class | |
| 15 | Überweisung Betrag | Rose Attribute | |
| 14 | Überweisung Empfänger | Rose Attribute | |
| 16 | Logical View Kontostandsabfrage | Class | |
| 17 | Logical View Karte | Class | entity Eine Karte enthält alle relevanten Informationen von der Bank ausgegebene Karten. |
| 21 | Karte Kontonummer | Rose Attribute | entity Sie dient zum Identifikation des Kontobesitzers der Karte. |
| 30 | Karte BLZ | Rose Attribute | boundary Bankzweitzahl der Bank, die das Konto führt, sich die Karte bezieht. |
| 19 | Karte Örtlichkeit | Rose Attribute | boundary Eindeutigkeit der Örtlichkeit der Karte. |
| 18 | Karte PIN | Rose Attribute | boundary Die Personal-Identifikationsnummer ist eine vierstellige Zahl, die zur Authentisierung der Karte verwendet wird. |
| 22 | Logical View Zentralrechner | Class | boundary Der Zentralrechner, mit dem die ATM kommunizieren, wird von einem Konkreten Bankrechner betrieben. |
| 23 | Logical View Konto | Class | |
| 24 | Konto Kontonummer | Rose Attribute | |
| 25 | Logical View Bank | Class | |
| 26 | Bank BLZ | Rose Attribute | |
| 27 | Logical View Bargeldbestand | Class | |
| 28 | Logical View Aktion | Class | entity Auf die durchzuführenden Aktionen (Bargeldabheben, Kontostand abfragen,...) muss operativ Zugriff haben und eine Historie erstellt werden können. |
| 4 | Aktion Zeitpunkt | Rose Attribute | |
| 33 | 2 Association | | |
| 39 | kommuniziert | Association | der ATM kommuniziert i.d.R. online mit Zentralrechner, der die Transaktionen jeweiligen Bankrechner weiterleitet. |
| 40 | bezieht sich auf | Association | Der Zentralrechner ist online mit den Bankrechner verbunden. |

1. Domain Modeling

Business Object Modell



- BOs und Actors als DOORS Objekte
- Dokumentation als Attribut
- History und CPS

Formal module 'ATM/Atm-Fachkonzept.mdl' current 0.0 - DOORS

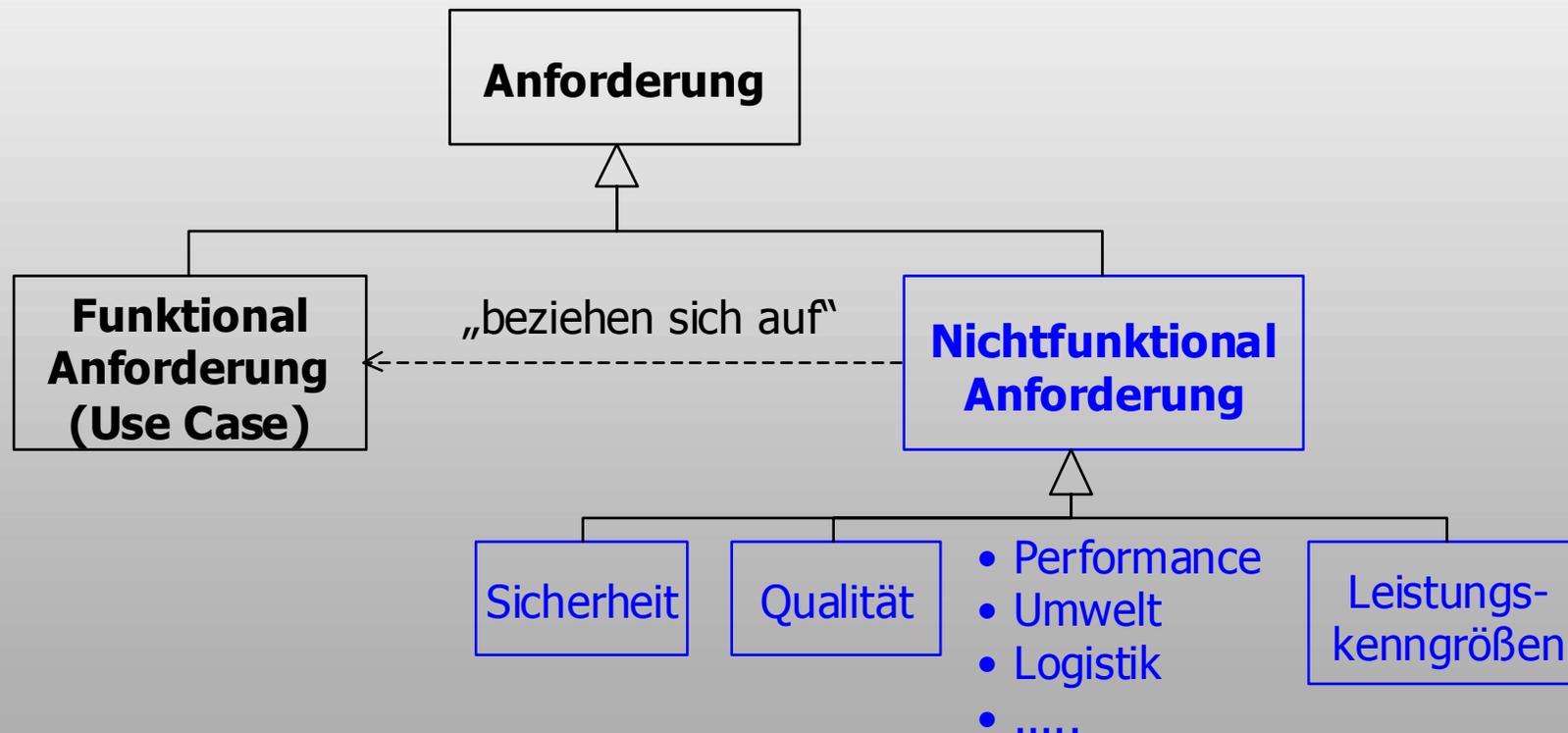
File Edit View Insert Link Analysis Table Tools User DOORSconnect Help

DRL Details All levels

| ID | Object Text | Rose Type | Stereotype | Documentation |
|----|---------------------------------|----------------|------------|---|
| 13 | Logical View.Überweisung | Class | | |
| 15 | Überweisung.Betrag: | Rose Attribute | | |
| 14 | Überweisung.Empfänger: | Rose Attribute | | |
| 16 | Logical View.Kontostandsabfrage | Class | | |
| 17 | Logical View.Karte | Class | entity | Eine Karte enthält alle relevanten Information von der Bank ausgegebene Karten. |
| 21 | Karte.Kontonummer: | Rose Attribute | | Sie dient zum Identifikation des Kontobesitzers der Kreditkarte. |
| 20 | Karte.BLZ: | Rose Attribute | | Bankleitzahl der Bank, die das Konto führt, sich die Karte bezieht. |
| 19 | Karte.Gueltigkeit: | Rose Attribute | | Endzeitpunkt der Gültigkeit der Karte |
| 18 | Karte.PIN: | Rose Attribute | | Die Personal Identification Numer ist eine vierstellige Zahl, die zur Autorisierung der Karte verwendet wird. |
| 22 | Logical View.Zentralrechner | Class | boundary | Der Zentralrechner, mit dem die kommunizieren, wird von einem Konsortium von Banken betrieben. |
| 23 | Logical View.Konto | Class | | |
| 24 | Konto.Kontonr: | Rose Attribute | | |
| 25 | Logical View.Bank | Class | | |
| 26 | Bank.BLZ: | Rose Attribute | | |
| 27 | Logical View.Bankkunde | Class | | |
| 28 | Logical View.Aktion | Class | entity | Auf die durchzuführenden Aktionen (Bargeldabheben, Kontostand abfragen,...) muss später zugegriffen werden und eine Historie erstellt werden koennen. |
| 4 | Aktion.Zeitpunkt: | Rose Attribute | | |
| 33 | 2 Association | | | |
| 39 | kommuniziert | Association | | der ATM kommuniziert i.d.R. online mit Zentralrechner, der die Transaktionen jeweiligen Bankrechner weiterleitet. |
| 40 | bezieht sich auf online | Association | | Der Zentralrechner ist online mit den Bankrechner verbunden. |

Username: hauber Exclusive edit mode

Anforderungsarten



Nichtfunktionale Anforderungen

Use Cases beschreiben

- aus Sicht der Anwender
- die **funktionalen Anforderungen** des Systems

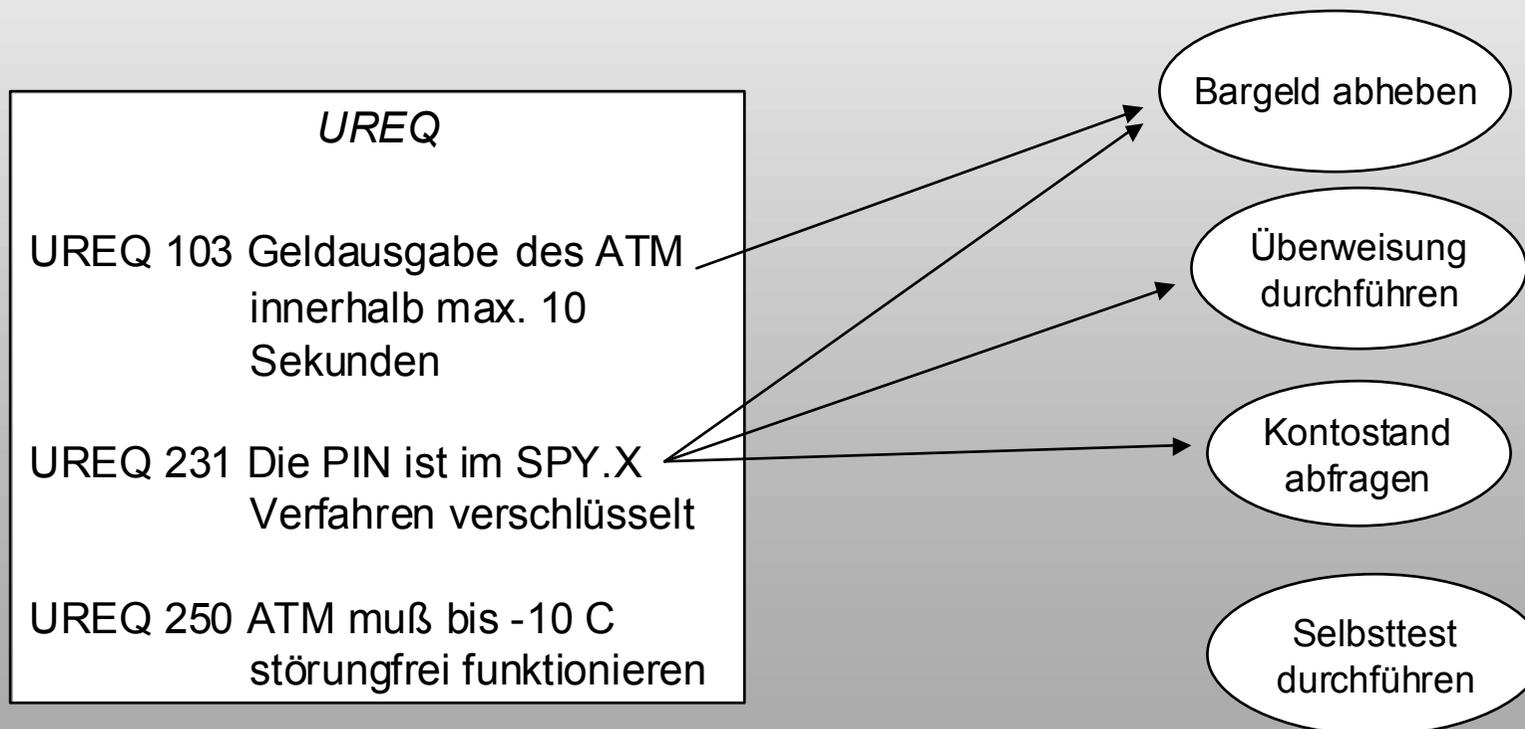
Nichtfunktionale Anforderungen treten hinzu

- Können sich beziehen auf
 - ◆ einzelne Use Cases
 - „Geldausgabe des ATM innerhalb max. 10 Sekunden“
 - ◆ mehrere Use Cases
 - „Die PIN ist im SPY.X Verfahren verschlüsselt“
 - ◆ das System als Ganzes
 - „ATM muß bis -10 C störungsfrei funktionieren“



Nichtfunktionale Anforderungen

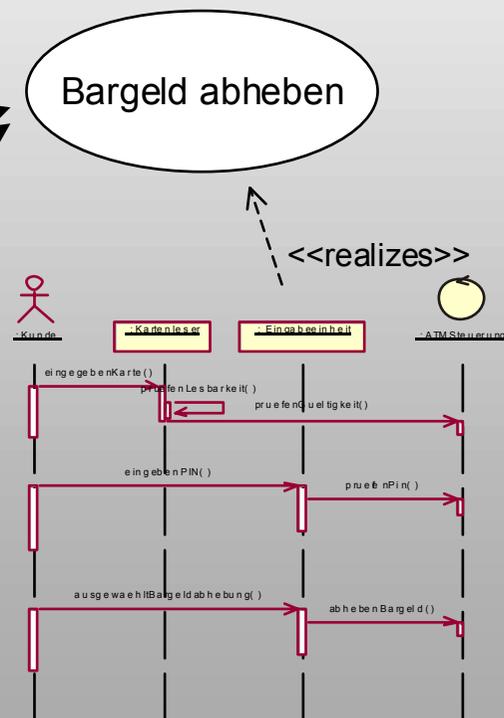
Verlinkung der nichtfunktionale Anforderungen mit Use Cases



Nichtfunktionale Anforderungen

Tracebarkeit der nichtfunktionale Anforderungen bis auf Code-Ebene dank UML

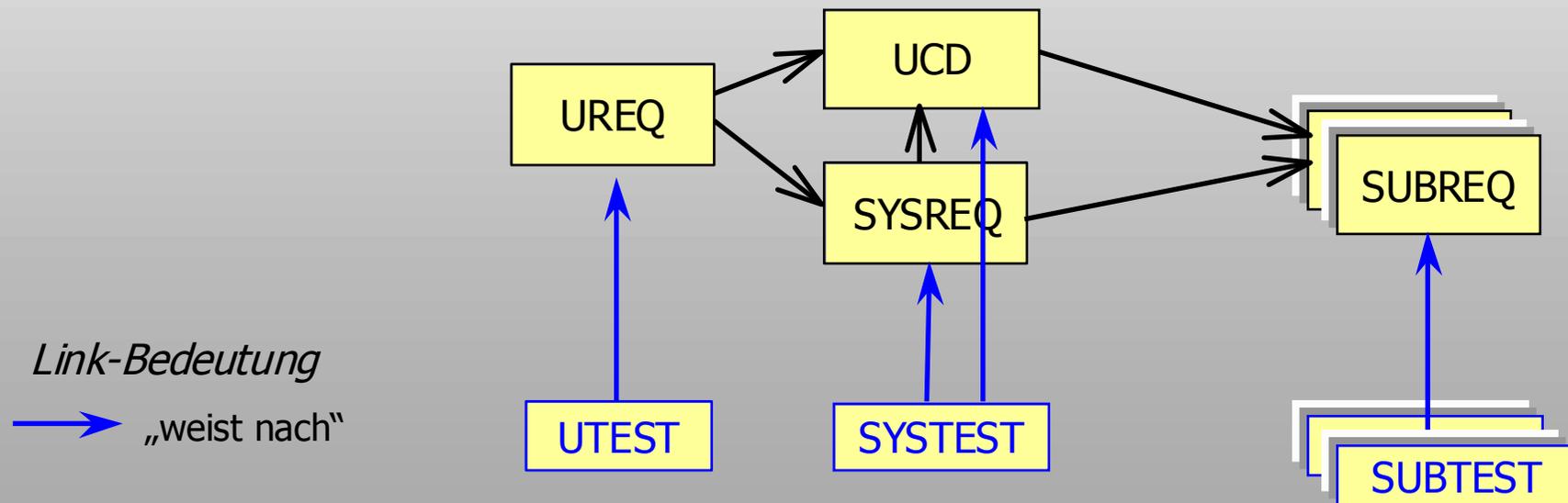
| Id | UREQ |
|----------|--|
| UREQ 103 | Geldausgabe des ATM innerhalb max. 10 Sekunden |
| UREQ 231 | Die PIN ist im SPY.X Verfahren verschlüsselt |
| UREQ 250 | ATM muß bis -10 C störungsfrei funktionieren |



Testrequirements

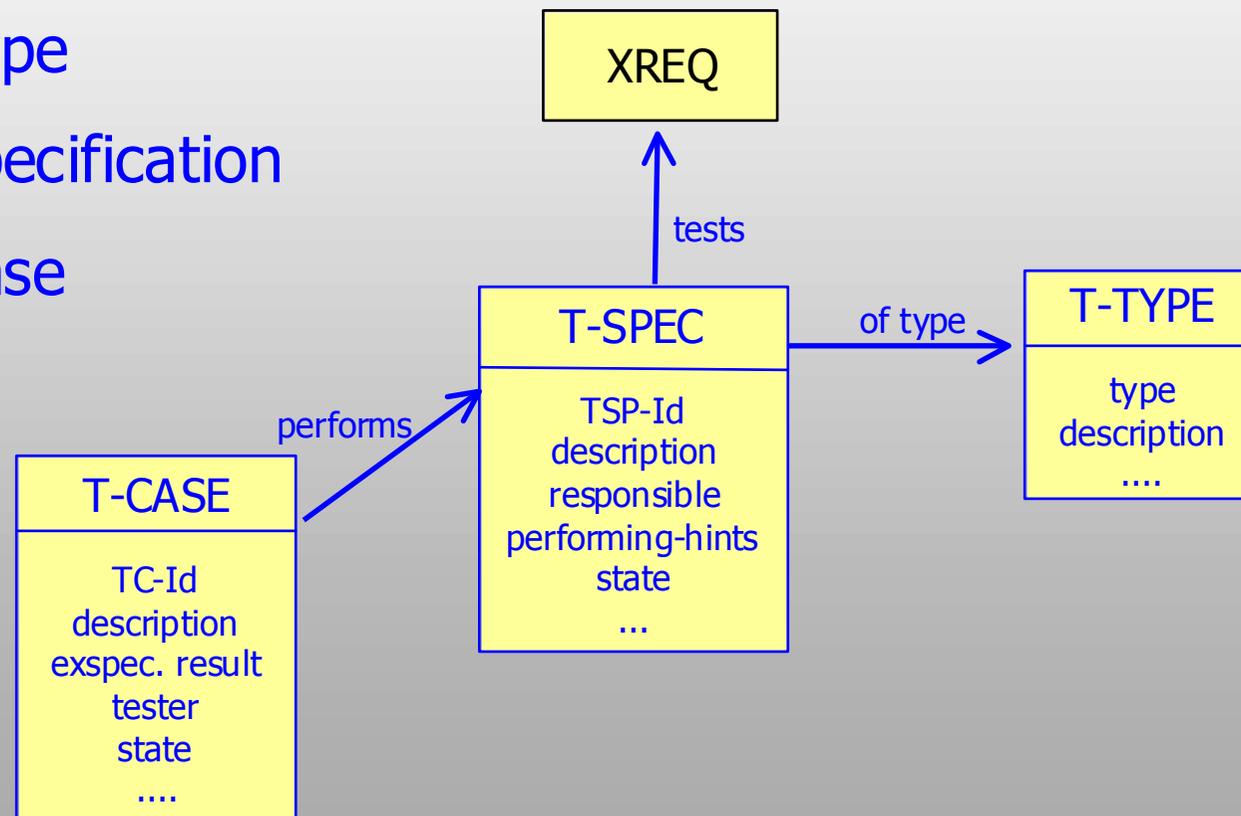
Testanforderungen innerhalb des RM verwalten

- Test-RM-Klassen



Testklassen im Detail

- Test-Type
- Test-Specification
- Test-Case



UC Testcase in DOORS



Formal module '/ATM/System Tests' current 0.0 - DOORS

File Edit View Insert Link Analysis Table Tools User DOORSconnect Help

Standard view All levels

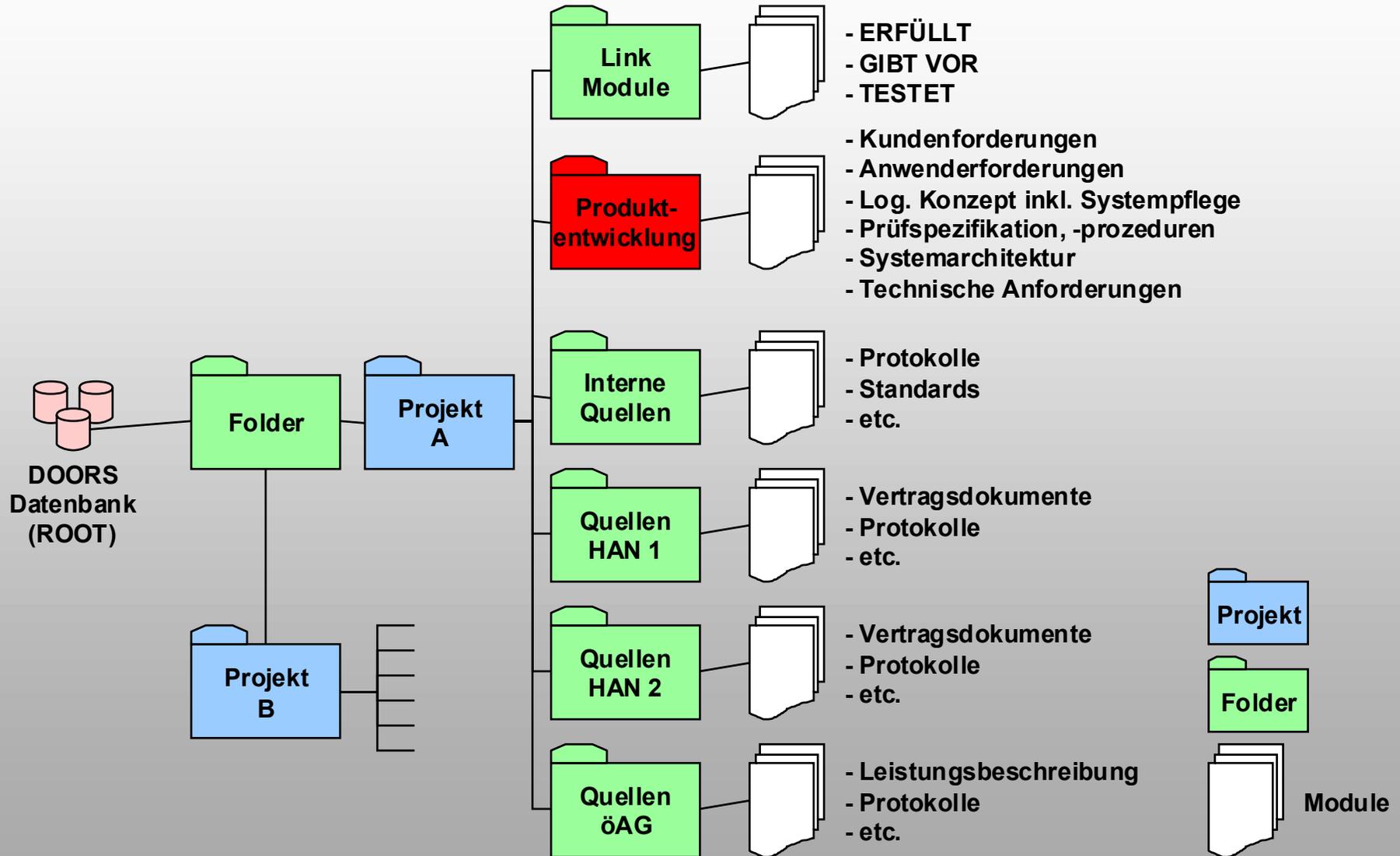
System Tests

- 1 Use Case Test Bargeld abheben
 - 1.1 Vorbedingung
 - ATM betriebsbereit und nicht aktiv ist.
 - 1.2 Basisablauf
 - Bankkunde schiebt gültige Karte in Kartenleser ein.
 - Die Karte wird auf Lesbarkeit und Gültigkeit geprüft.
 - ATM fordert zur Eingabe der PIN über Display auf.
 - Bankkunde gibt PIN 4711 verborgen am Display ein und bestätigt die Eingabe.
 - Die Gültigkeit der PIN wird geprüft. ATM fordert zur Eingabe der auszuführenden Aktion über Display auf.
 - Kunde wählt als durchzuführende Aktion "Bargeld abheben"
 - ATM fordert zur Eingabe des abzuhebenden Betrags über Display auf.
 - Kunde wählt als gewünschten Betrag 300 DM aus.
 - ATM baut Verbindung zu Zentralrechner auf und übergibt die Bargeldabhebung-Transaktion.
 - Transaktion wird erfolgreich durchgeführt.
 - ATM gibt Karte aus
 - Bankkunde entnimmt die Karte aus dem Kartenleser.
 - Kunde entnimmt Kreditkarte und Geld.
 - ATM protokolliert die durchgeführte Aktion und gibt eine Abschlussmeldung aus.
 - ATM kehrt in den Idle-Zustand zurück.
 - 1.3 Ergebnis
 - Kunde hat den gewünschten Bargeldbetrag erhalten.
 - 1.4 Gesamtstatus

| System tests of the ATM system | Teststatus |
|--|------------|
| 1 Use Case Test Bargeld abheben - Basisablauf | |
| 1.1 Vorbedingung | |
| ATM betriebsbereit und nicht aktiv ist. | Passed |
| 1.2 Basisablauf | |
| Bankkunde schiebt gültige Karte in Kartenleser ein. | Passed |
| Die Karte wird auf Lesbarkeit und Gültigkeit geprüft. | Passed |
| ATM fordert zur Eingabe der PIN über Display auf. | Passed |
| Bankkunde gibt PIN 4711 verborgen am Display ein und bestätigt die Eingabe. | Passed |
| Die Gültigkeit der PIN wird geprüft. ATM fordert zur Eingabe der auszuführenden Aktion über Display auf. | Warning |
| Kunde wählt als durchzuführende Aktion "Bargeld abheben" | Passed |
| ATM fordert zur Eingabe des abzuhebenden Betrags über Display auf. | Passed |
| Kunde wählt als gewünschten Betrag 300 DM aus. | Passed |
| ATM baut Verbindung zu Zentralrechner auf und übergibt die Bargeldabhebung-Transaktion. | Passed |
| Transaktion wird erfolgreich durchgeführt. | Failed |
| ATM gibt Karte aus | |
| Bankkunde entnimmt die Karte aus dem Kartenleser. | |
| Kunde entnimmt Kreditkarte und Geld. | |
| ATM protokolliert die durchgeführte Aktion und gibt eine Abschlussmeldung aus. | |
| ATM kehrt in den Idle-Zustand zurück. | |
| 1.3 Ergebnis | |
| Kunde hat den gewünschten Bargeldbetrag erhalten. | |

Username: hauber Exclusive edit mode

DOORS Datenbankstruktur



UML Stellvertreter Module



CASE Tool Identifier

UML Elementname

UML Elementtyp

UML Element Stereotyp

Formal module 'ATM/Atm-Fachkonzept.mdl' current 0.0 - DOORS

File Edit View Insert Link Analysis Table Tools User DOORSconnect Help

DRL Basic All levels

| ID | Object Text | Rose Type | Rose Element Identifier | Stereotype from R |
|----|--|----------------|-------------------------|-------------------|
| 27 | Logical View.Bankkunde | Class | 3B7CDF090294 | Domain |
| 28 | Logical View.Aktion | Class | 3649856F00DB | Domain |
| 4 | Aktion.Zeitpunkt | Rose Attribute | 3B7CDDF4003C | |
| 50 | Use Case View.Bank-Services.Bankangestellter | Class | 364B14C2003D | Actor |
| 51 | Use Case View.Kunden-Services.Zentralrechner | Class | 3649574200D3 | Actor |
| 52 | Use Case View.Bank-Services.Timer | Class | 364B14C2003E | Actor |
| 53 | Use Case View.Kunden-Services.Kunde | Class | 3649556B0158 | Actor |
| 54 | Use Case View.Wartungs-Services.Operator | Class | 364B14360271 | Actor |
| 48 | 2 UseCase | | | |
| 49 | Use Case View.Protokollreport erstellen | UseCase | 3B7EA19003C0 | |
| 55 | Use Case View.Wartungs-Services.ATM entsperren | UseCase | 364B14360275 | |
| 56 | Use Case View.Wartungs-Services.ATM sperren | UseCase | 364B14360274 | |
| 57 | Use Case View.Wartungs-Services.System runterfahren | UseCase | 364B14360273 | |
| 58 | Use Case View.Wartungs-Services.System hochfahren | UseCase | 364B14360272 | |
| 59 | Use Case View.Wartungs-Services.Tracemodus starten | UseCase | 364B14360277 | |
| 60 | Use Case View.Wartungs-Services.Tracemodus beenden | UseCase | 364B14360278 | |
| 61 | Use Case View.Wartungs-Services.Selbsttest durchführen | UseCase | 364B14360279 | |
| 62 | Use Case View.Wartungs-Services.Zeit synchronisieren | UseCase | 364B14360279 | |
| 63 | Use Case View.Bank-Services.Statistik führen | UseCase | 364B14C20041 | |
| 64 | Use Case View.Bank-Services.Report generieren | UseCase | 364B14C20042 | |
| 65 | Use Case View.Kunden-Services.Bargeld abheben fuer Fremdkunden | UseCase | 36496C2F0130 | |
| 66 | Use Case View.Bank-Services.Zustand abfragen | UseCase | 364B14C20043 | |
| 67 | Use Case View.Kunden-Services.Kontostand abfragen | UseCase | 3649583E0310 | |
| 68 | Use Case View.Kunden-Services.Sitzung am ATM | UseCase | 36496B000315 | |
| 69 | Use Case View.Kunden-Services.Überweisung | UseCase | 3B8688A501AE | |
| 70 | Use Case View.Bank-Services.Wartungsbedarf melden | UseCase | 364B14C20040 | |
| 71 | Use Case View.Kunden-Services.Bargeld abheben | UseCase | 364956A0027E | |
| 72 | Use Case View.Kunden-Services.Überweisung durchführen | UseCase | 364B1436022B | |
| 73 | Use Case View.Bank-Services.Transaktion abfragen | UseCase | 364B14C2003F | |

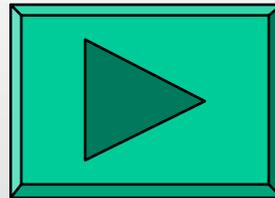
Username: hauber Exclusive edit mode

Zusammenfassung

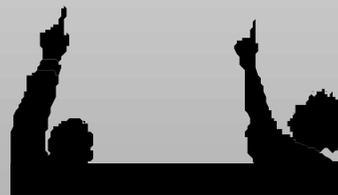
- Klassisches RE und UC Modellierung sind kein Gegensatz
- Use Case Modellierung **ergänzt** klassisches RE
 - + Bessere Anwendereinbindung
 - + Unterstützung des Entwicklungsprozesse
 - inkrementelle Entwicklung
 - Übergang zur Systemmodellierung
 - Testen, Dokumentation
 - + Direkte Integration in DOORS
 - + Anwendbar mit jedem UML CASE Tool
 - + Automatisierte Unterstützung für Rose



Demo



Fragen



Kontakt: RHauber@ka-muc.de