

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

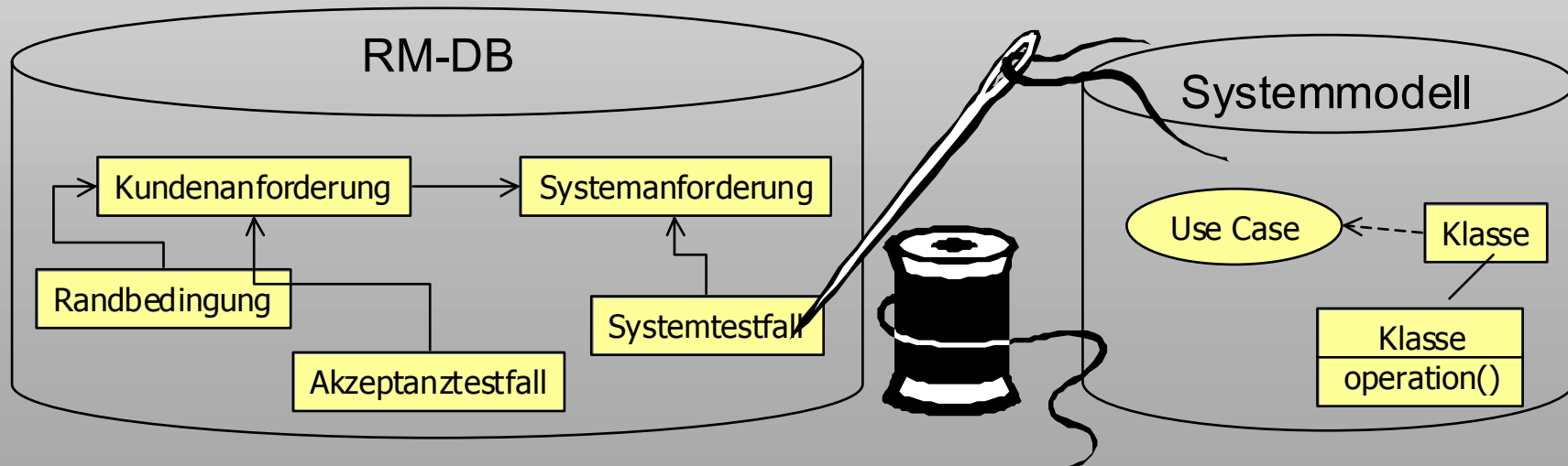
Inhalt

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

Requirements Management (RM)

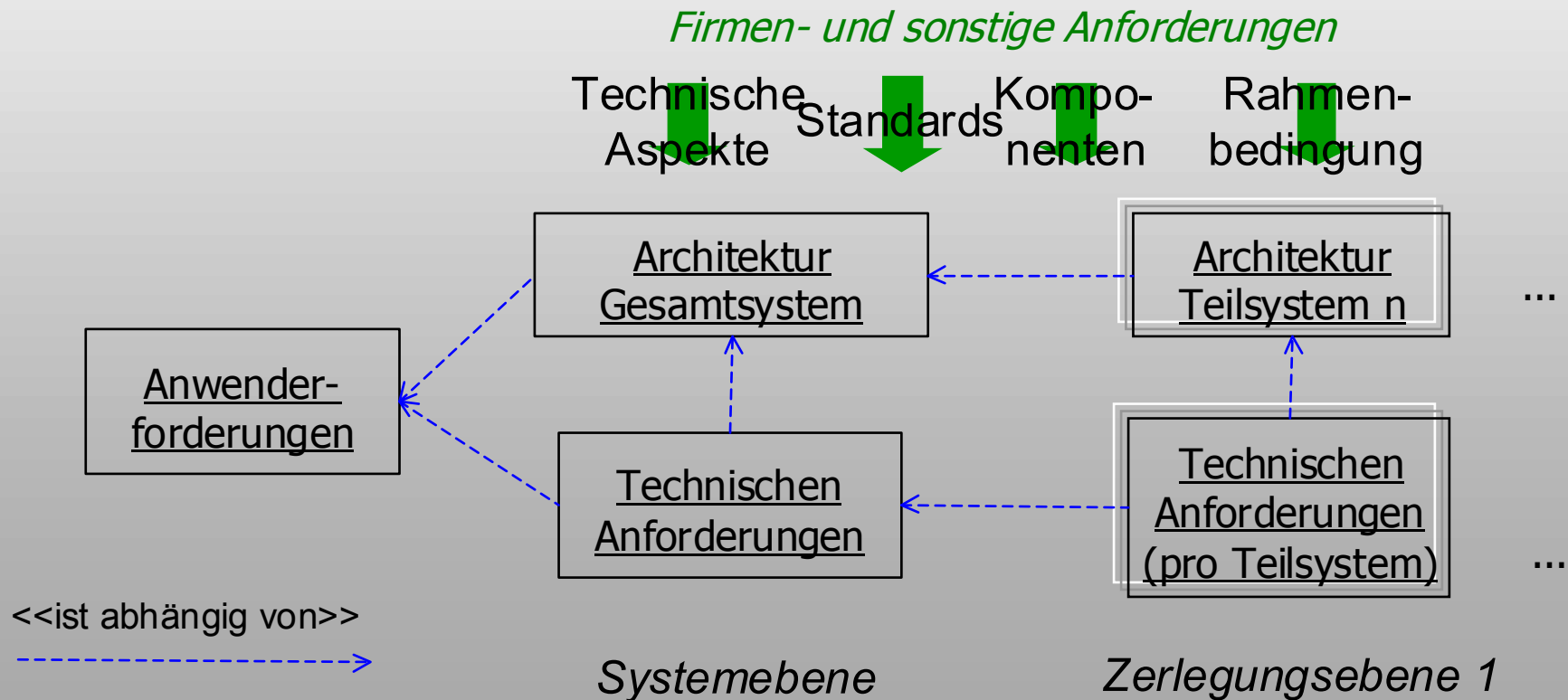
Aufgaben des RM

- 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



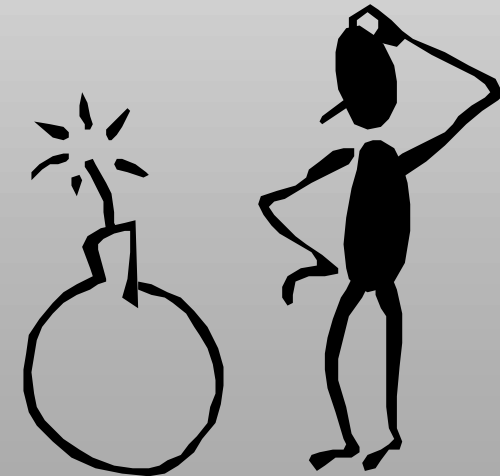
Anforderungsarten



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**

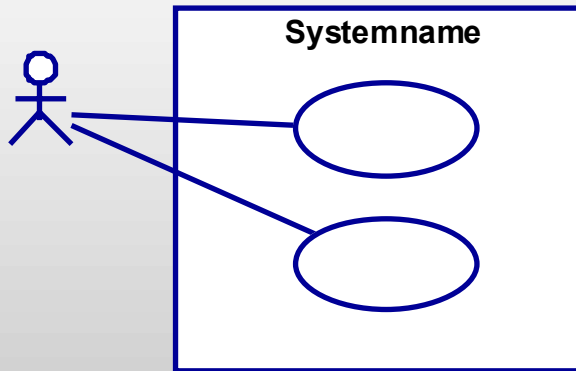
Anwendungsfälle (Use Cases) beschreiben

- 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
 <Hierarchy of changes, director views, etc.>
Use Case Name
 Bargeld abheben

Actors (Tool supported)
 Bankkunde (Hilfsrolle)
 Zentralbank

Priority
 1 (hoch)

Goal: Kammunikation mit Zentrale der Bank

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

Flow of Events

Basic Path
 Der Use Case fungiert im ATM WAHL.
 1. Bankkunde stellt Karte ein und PIN einträgt.
 2. Bankkunde gibt Betrag ein. ATM anzeigt Betrag.
 3. Bankkunde drückt auf "OK".
 4. Die Karte wird in den Schlund gegeben.
 5. Bankkunde nimmt den Bargeld.
 Karte muss eingegeben werden.

Errors
 Bankkunde hat den gewünschten Betrag nicht erhalten.

Alternative Paths
 • System kann nicht funktionieren.

Use Case Documentation

Document Information
 <Hierarchy of changes, director views, etc.>
Use Case Name
 Bargeld abheben

Actors (Tool supported)
 Bankkunde (Hilfsrolle)
 Zentralbank

Priority
 1 (hoch)

Goal: Kammunikation mit Zentrale der Bank

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

Flow of Events

Basic Path
 Der Use Case fungiert im ATM WAHL.
 1. Bankkunde stellt Karte ein und PIN einträgt.
 2. Bankkunde gibt Betrag ein. ATM anzeigt Betrag.
 3. Bankkunde drückt auf "OK".
 4. Die Karte wird in den Schlund gegeben.
 5. Bankkunde nimmt den Bargeld.
 Karte muss eingegeben werden.

Errors
 Bankkunde hat den gewünschten Betrag nicht erhalten.

Alternative Paths
 • System kann nicht funktionieren.

Bestandteile des Modells:

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



GUI-Skizze

Use Case Modell

Use Case-Diagramm

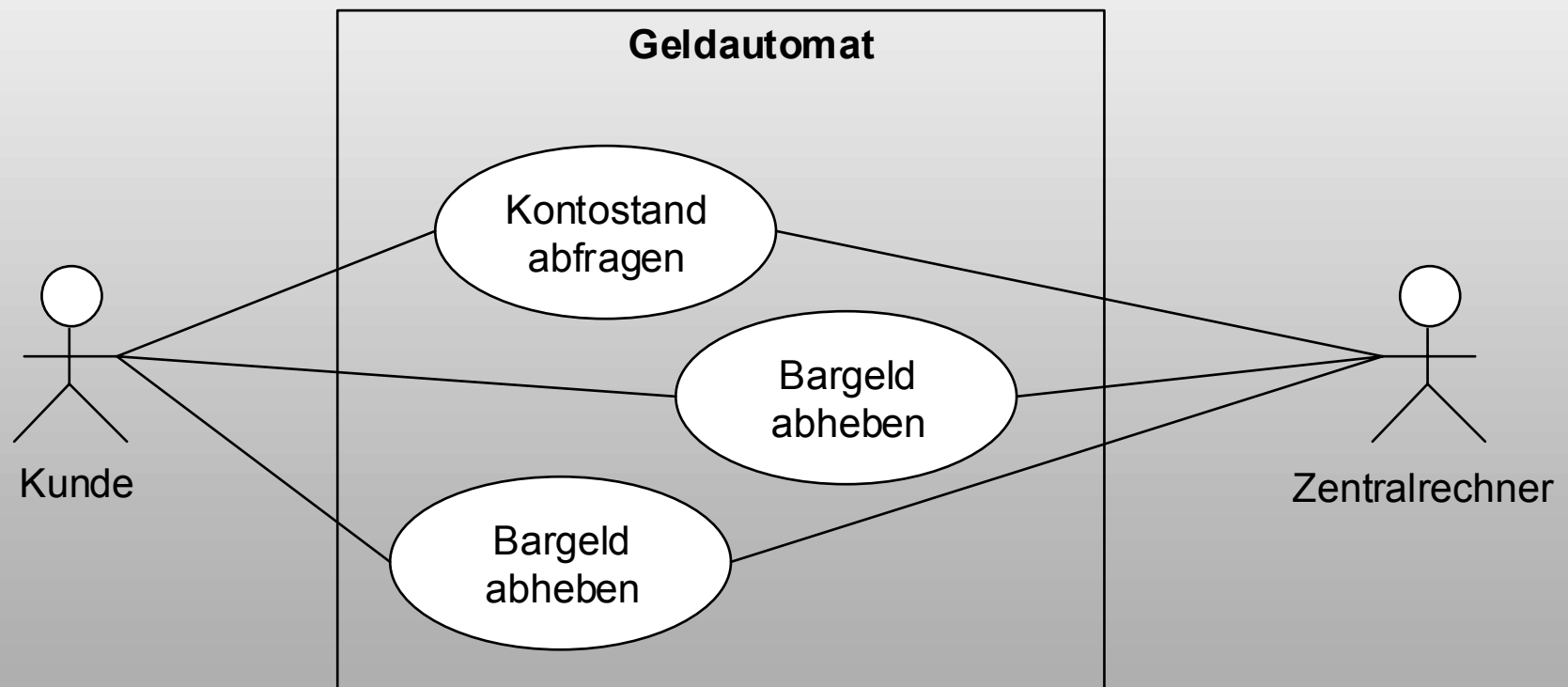
- Festlegung der Systemgrenzen
- Überblick über die Anforderungen
- Kommunikationsmedium mit Stakeholdern
 - ◆ Anwender, Kunde, Management, System Engineer,...

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

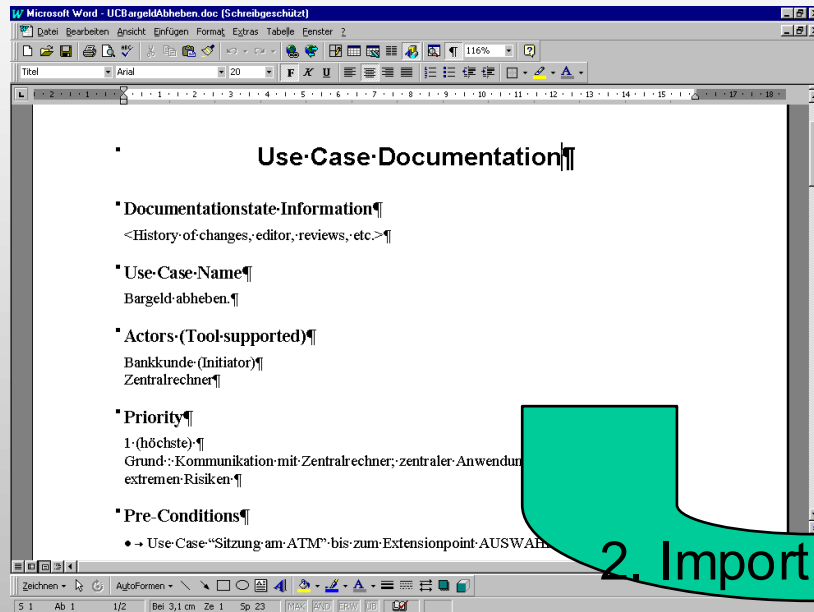
Stets: Bankkunde bricht ab:

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

Betrag zu hoch:....

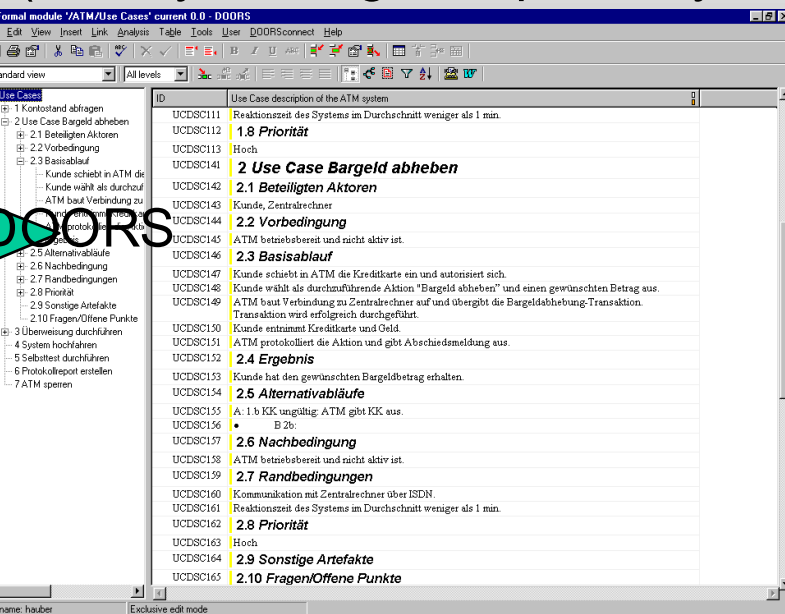
.....

Use Case Beschreibung - Vorgehen



1. Beschreibung mittels Word-Templates

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

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

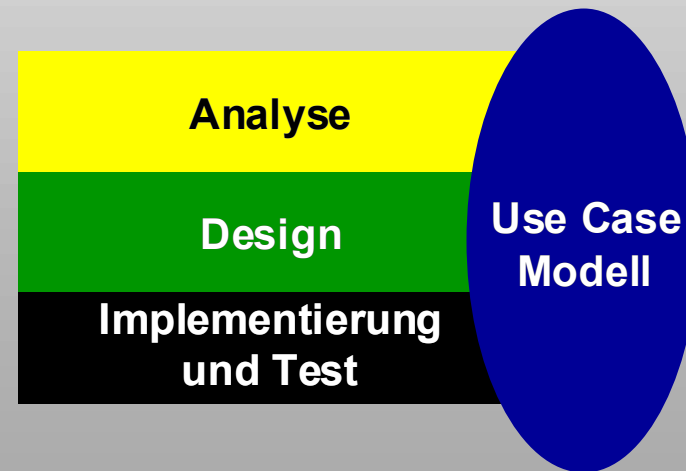
- Anforderungen sind aus **Anwendersicht** beschrieben
- **Anwender** ist beteiligt
- **Vollständigkeit** kann besser beurteilt werden
- Leichtere **Überprüfbarkeit** durch Anwender
- **Fortschritt** während der späteren Entwicklung ist meßbar



Einsatz des Use Case-Modells

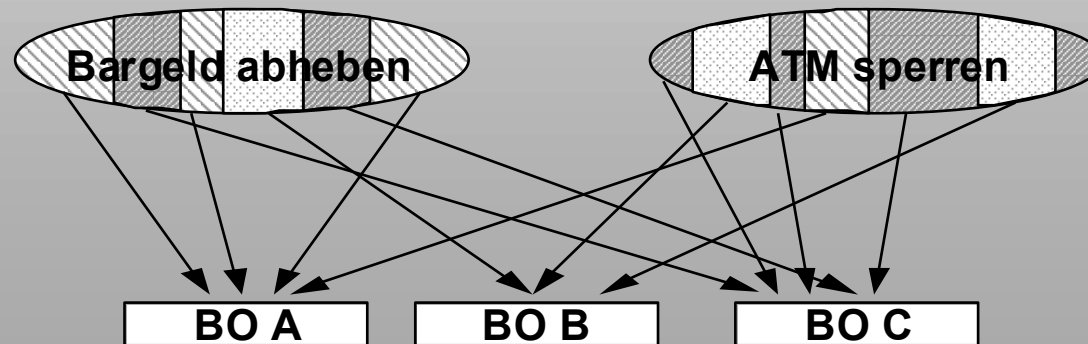
Use Case-Modell dient zusätzlich als Grundlage für die

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



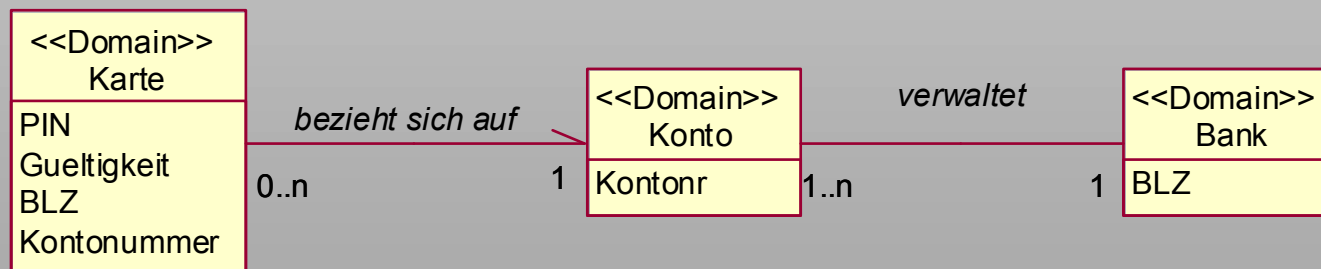
Business Object Modell

- 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.

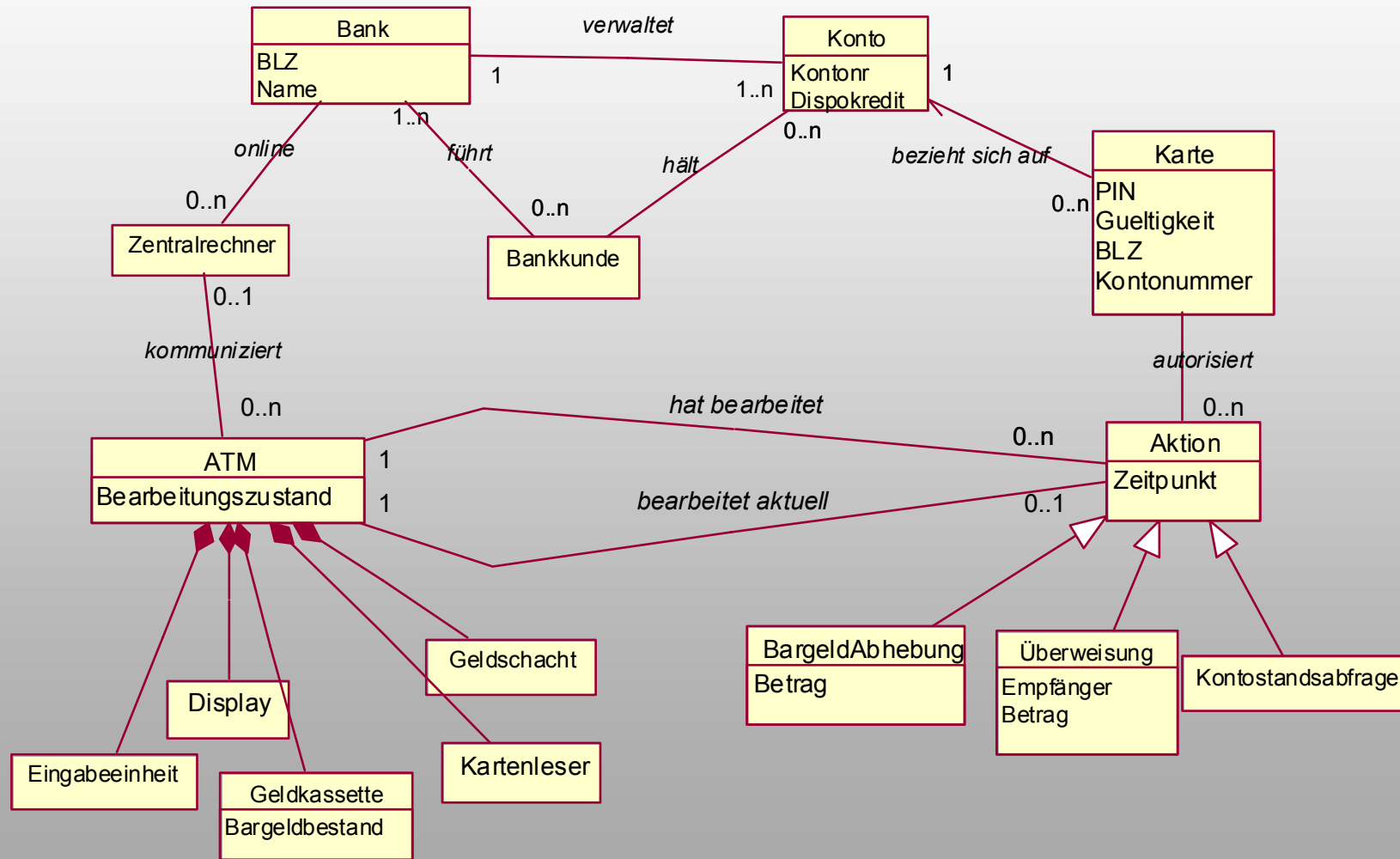


Business Object Modell

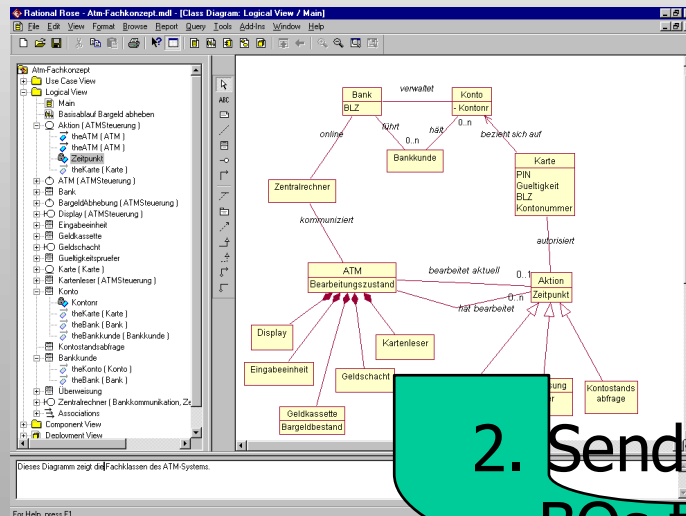
- Business oder Domain Objects (BO) beschreiben die Konzepte des Anwendungsbereichs
- Das BO Model definiert die BOs und deren Beziehungen
- Use-Casse operieren mit BOs.
- Use-Cases Modell und BO Modell ergänzen einander!
- Beschreibung des BO Modells in UML



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	Class		
15	Rose Attribute		
16	Class		
17	Class	entity	Eine Karte enthält alle relevanten Informationen von der Bank ausgegebene Karten.
21	Rose Attribute		Sie dient zum Identifikation des Kontobesitzers der Karte.
30	Rose Attribute		Bankkennzahl der Bank, die das Konto führt, sich die Karte bezieht.
19	Rose Attribute		Endkennzahl der Überweisung der Karte.
18	Rose Attribute		Das Personalidentifikationsnummer ist eine vierstellige Zahl, die zur Authentisierung der Karte verwendet wird.
22	Class	boundary	Der Zentralrechner, mit dem die Kommunikation, wird von einem Konkreten Bankrechner betrieben.
23	Class		
24	Rose Attribute		
25	Class		
26	Rose Attribute		
27	Class		
28	Class	entity	Auf die durchzuführenden Aktionen (Bargeldabheben, Kontostand abfragen,...) muss operativ zugegriffen werden und eine Historie erstellt werden können.
4	Rose Attribute		
33	Association		der ATM kommuniziert i.d.R. online mit Zentralrechner, der die Transaktionen jeweiligen Bankrechner weiterleitet.
39	Association		
40	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

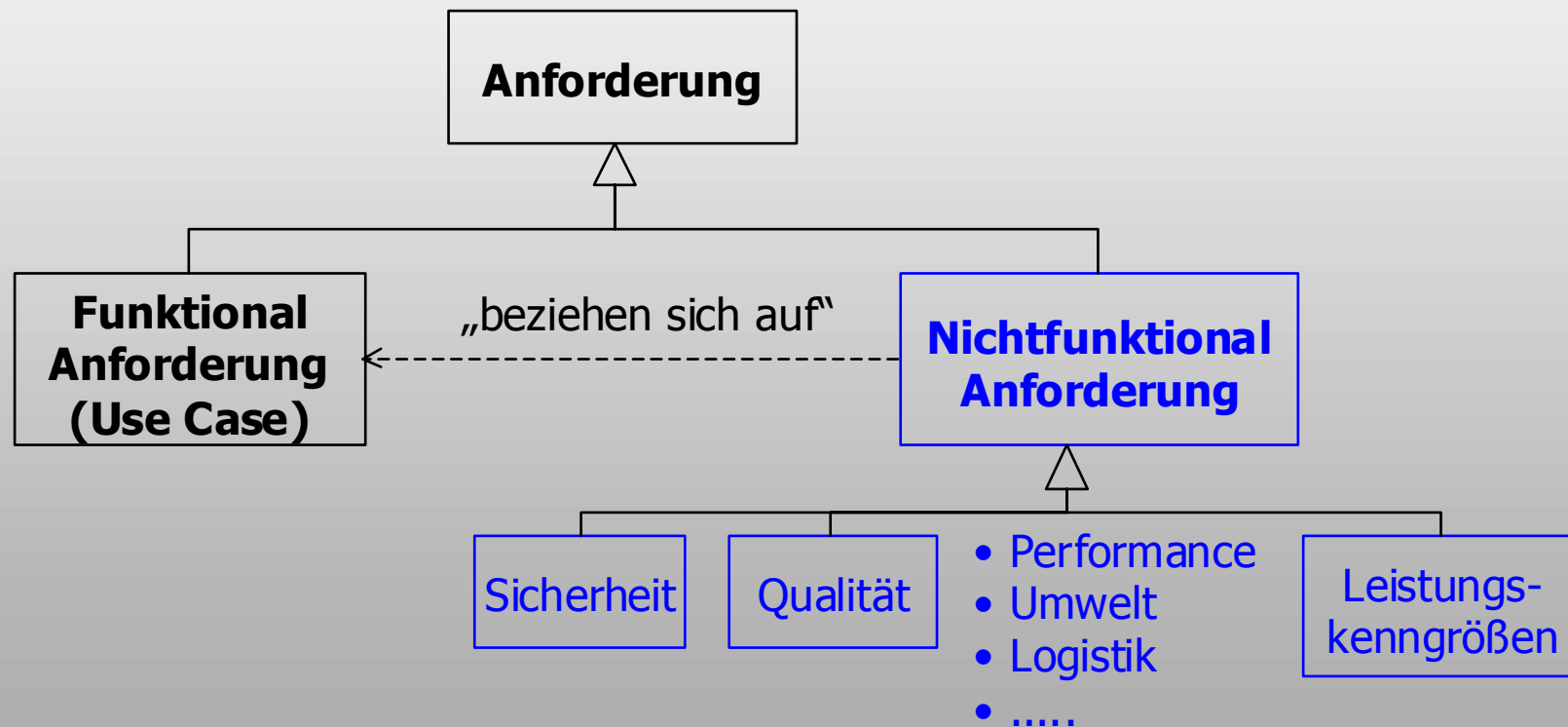
File Edit View Insert Link Analysis Table Tools User DOORSconnect Help

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

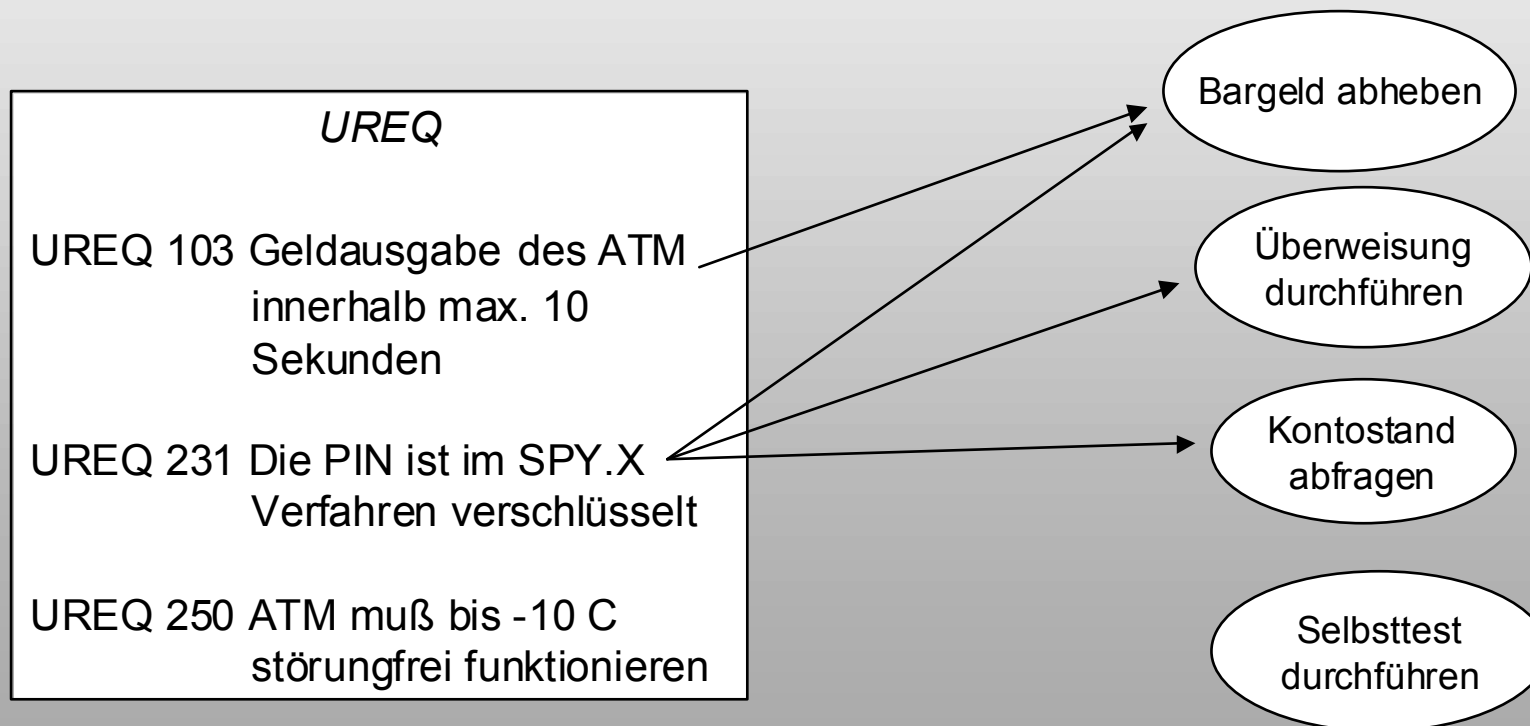
Nichtfunktionale Anforderungen treten hinzu

- 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

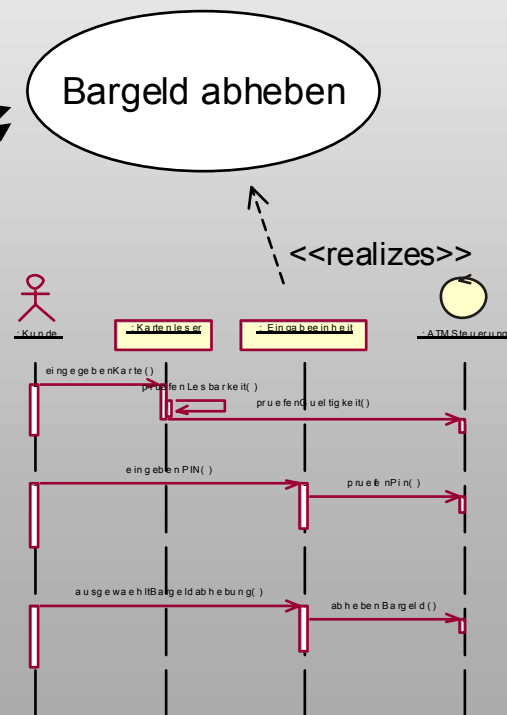
Verlinkung der nichtfunktionale Anforderungen mit Use Cases



Nichtfunktionale Anforderungen

Tracebarkeit der nichtfunktionale Anforderungen bis auf Code-Ebene dank UML

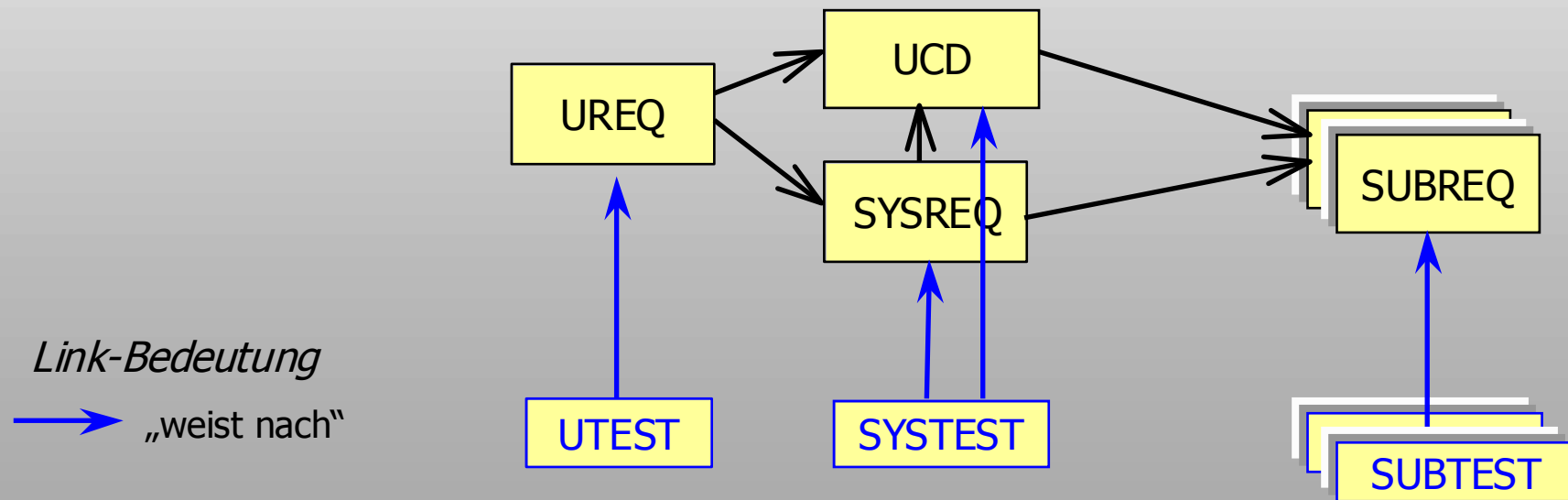
Id	UREQ
UREQ 103	Geldausgabe des ATM innerhalb max. 10 Sekunden
UREQ 231	Die PIN ist im SPY.X Verfahren verschlüsselt
UREQ 250	ATM muß bis -10 C störungsfrei funktionieren



Testrequirements

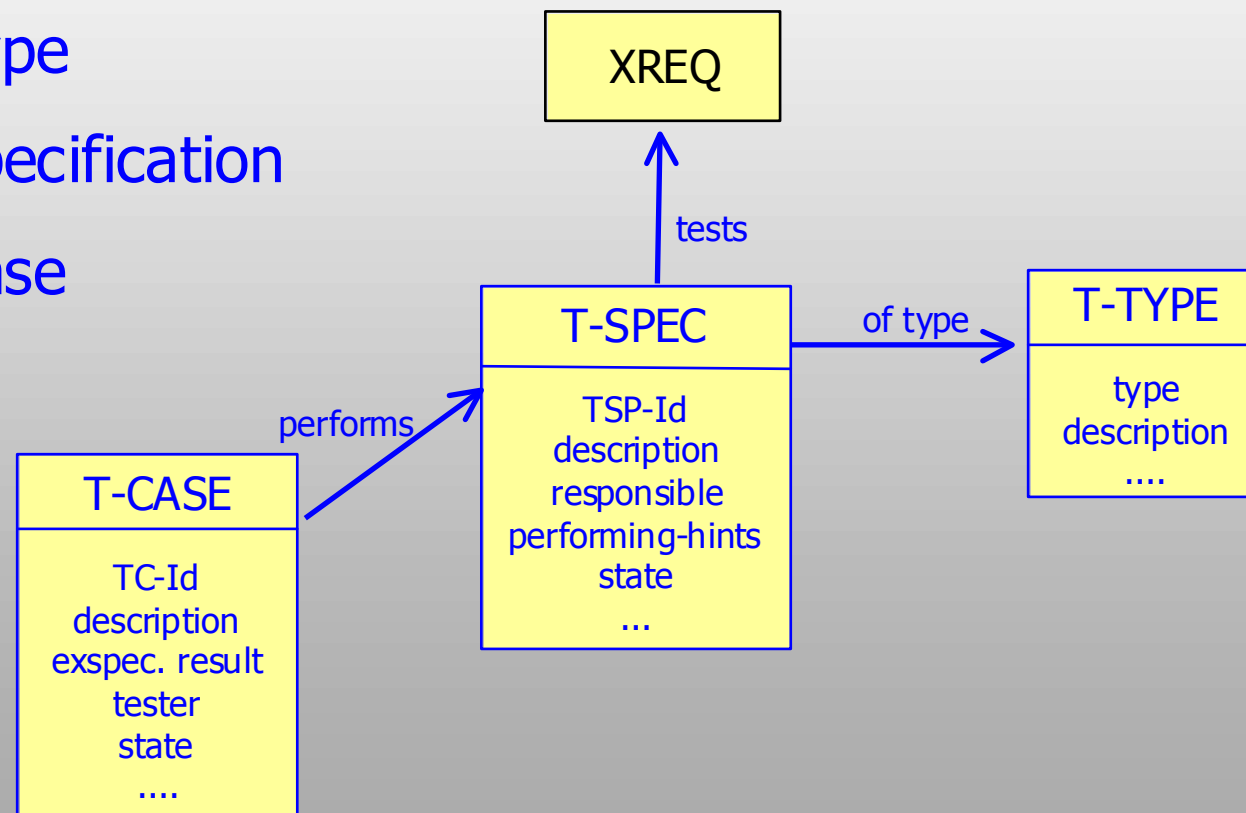
Testanforderungen innerhalb des RM verwalten

- 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

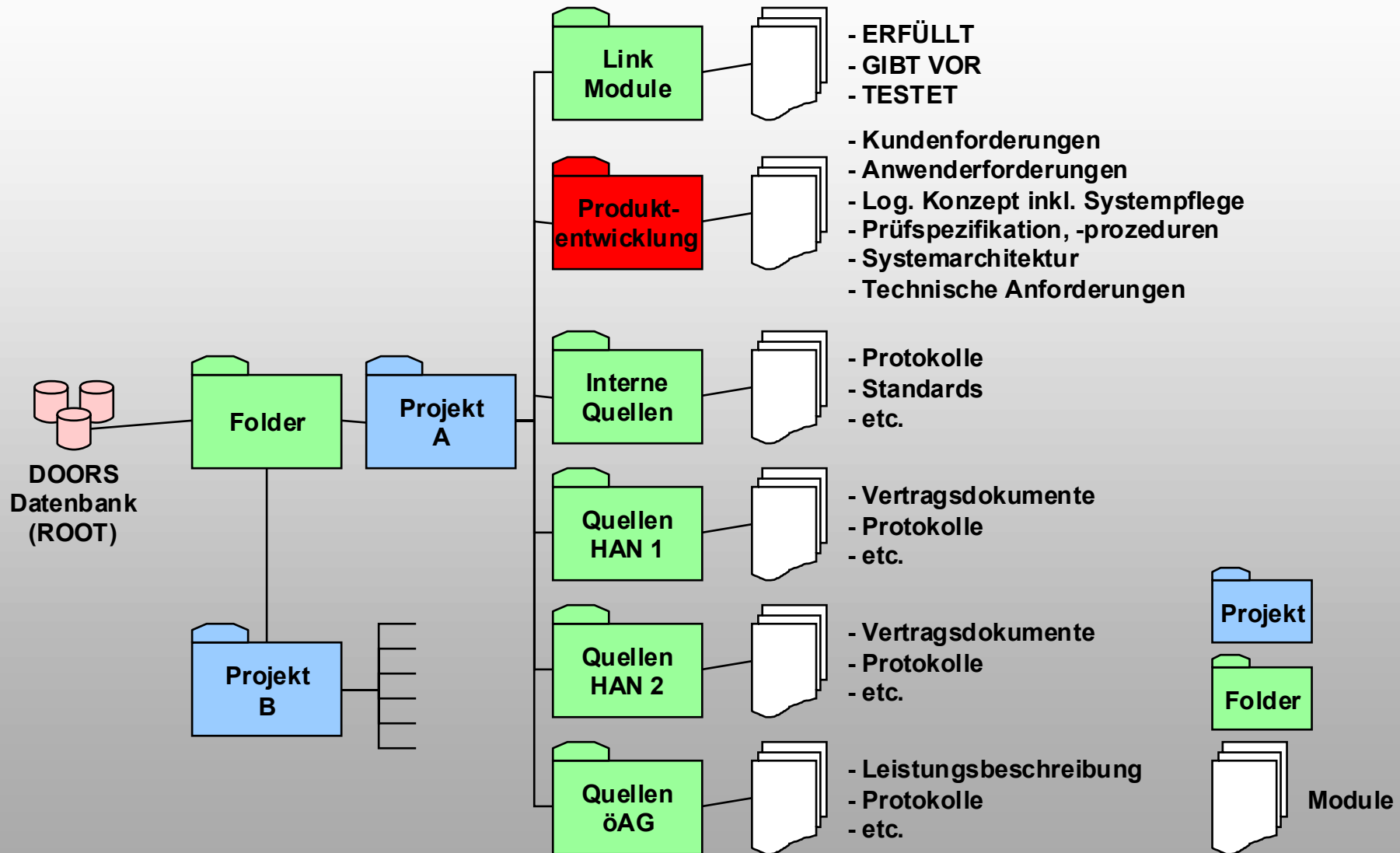
System Tests

- 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

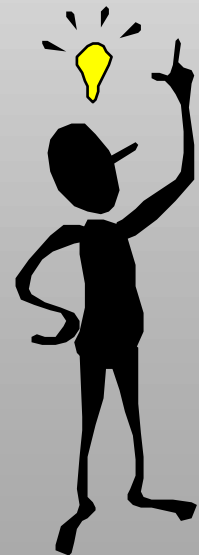
DRL Basic All levels

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	

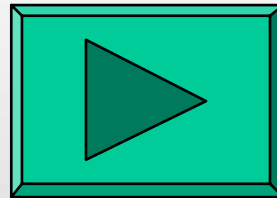
Username: hauber Exclusive edit mode

Zusammenfassung

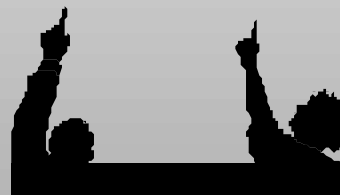
- Klassisches RE und UC Modellierung sind kein Gegensatz
- Use Case Modellierung **ergänzt** klassisches RE
 - + Bessere Anwendereinbindung
 - + Unterstützung des Entwicklungsprozesse
 - inkrementelle Entwicklung
 - Übergang zur Systemmodellierung
 - Testen, Dokumentation
 - + Direkte Integration in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



Demo



Fragen



Kontakt: RHauber@ka-muc.de