

Use Case basierte Anforderungssimulation mit UML 2.0

Erfahrungsbericht

Dr. Rudolf Hauber

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

Kölsch & Altmann

Software & Management Consulting GmbH

- n Software & Management Consulting, Projektabwicklung, Schulung
- n ca. 35 MA
- n Standorte: München, Düsseldorf
- n Kunden: Siemens, EADS, Vodafone, AGFA, Bosch, DaimlerChrysler, Datev, ...
- n www.ka-muc.de

Inhalt

- n Konzept der Use Cases
- n Ziele und Voraussetzungen der Simulation
- n Simulationstechniken von Use Cases
- n Testen von Use Cases

Use Cases

Idee des Use Case Konzepts (Ivar Jacobson):

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

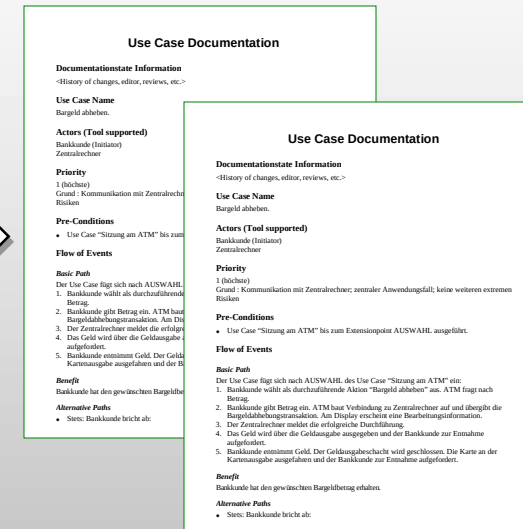
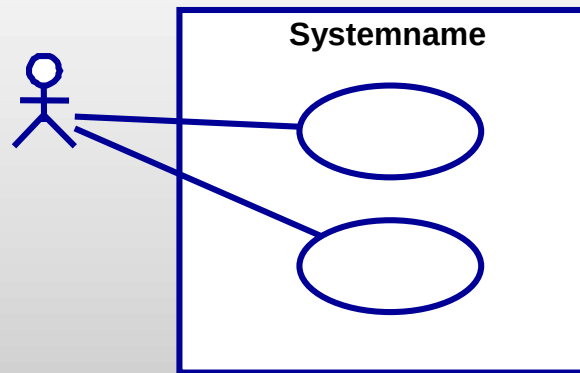
Anwendungsfälle (Use Cases) beschreiben

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

Use Case-Modell umfaßt Gesamtheit der Use Cases



Use Case Modell



Bestandteile des Modells:

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

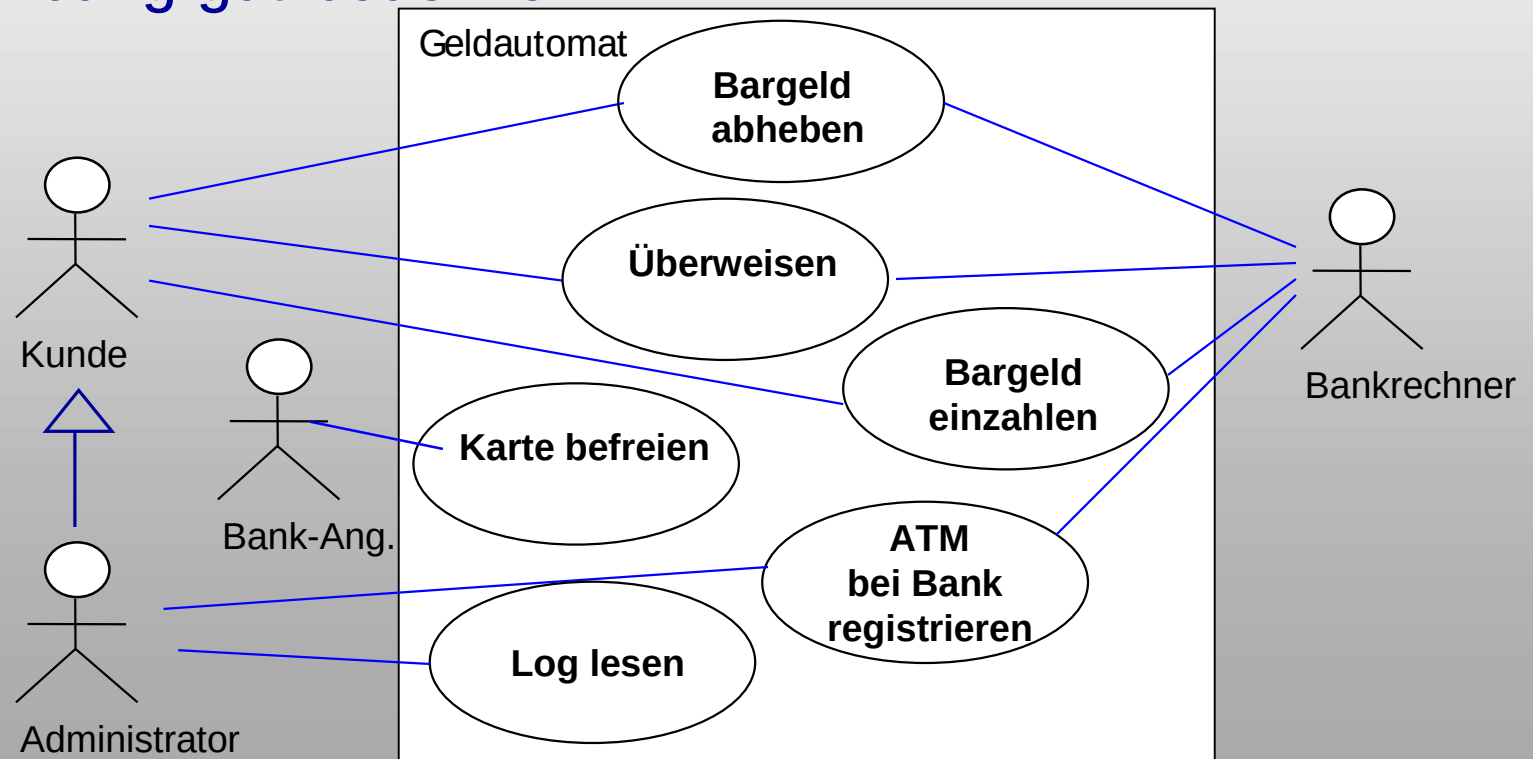


GUI-Skizze

Use Case-Diagramm

Vollständigkeit der Modellierung:

- n Kommunikationsbeziehungen zu allen Aktoren
- n Vererbung gut bedenken



Use Case Beschreibung

Die Beschreibung erfolgt

n in verständlicher Sprache

n präzise und eindeutig

n mit definierten Begriffen (Glossar!)

n nachweisbar

n semi-formal (strukturiert)

n 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 Template

Seiteneffekte beachten:

- n Automatische Übernahme der Requirements in RM-Tool
 - u Formatvorlagen
 - u Überschriftenebenen
 - u Feldfunktion für Aufzählung
- n Absatz pro Schritt
- n Alternativenbezeichnung
- n Sonderzeichen vermeiden

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

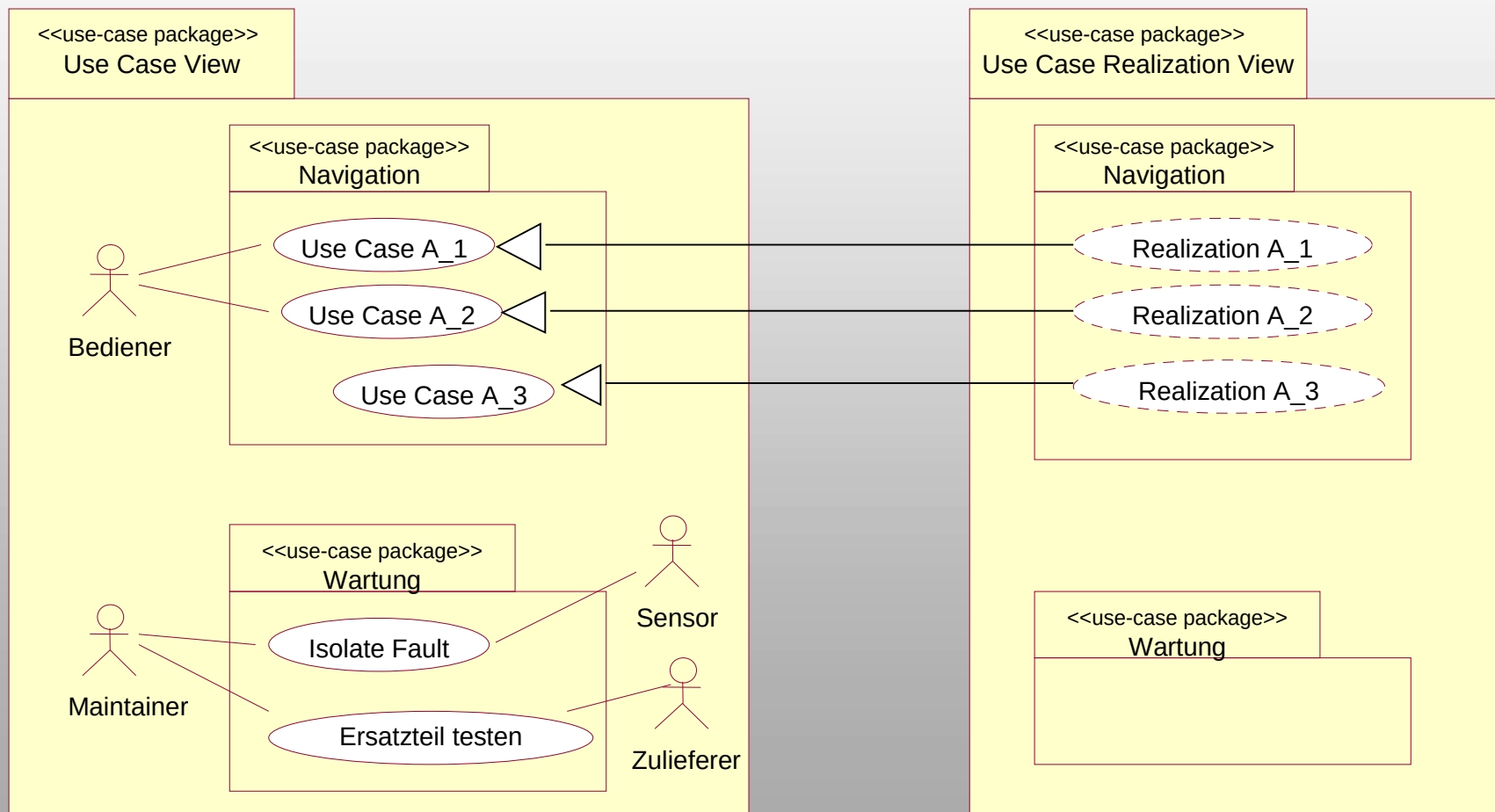
- Bankkunde hat Bargeldbetrag erhalten.

Alternative Paths

Stets: Bankkunde bricht ab:
Falls das Geld noch nicht ausgegeben wurde,
wird die Transaktion zurückgefahren....
Betrag zu hoch:....

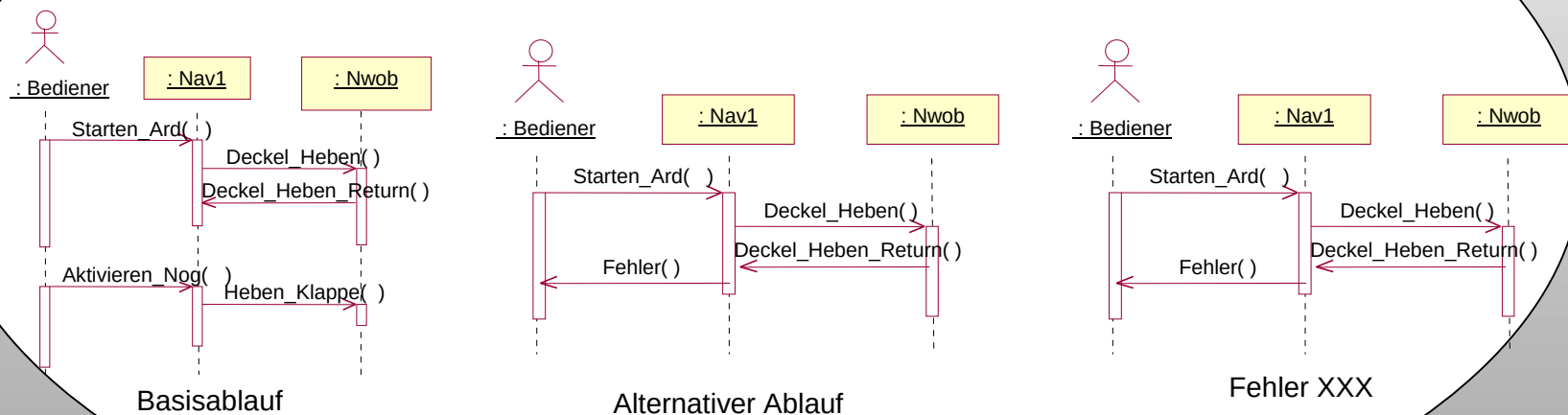
.....

Anforderungen und technische Realisierungen



Technische Realisierung

Use Case A Realization



Inhalt

- n Konzept der Use Cases
- n Ziele und Voraussetzungen der Simulation
- n Simulationstechniken von Use Cases
- n Testen von Use Cases

Simulationsziele

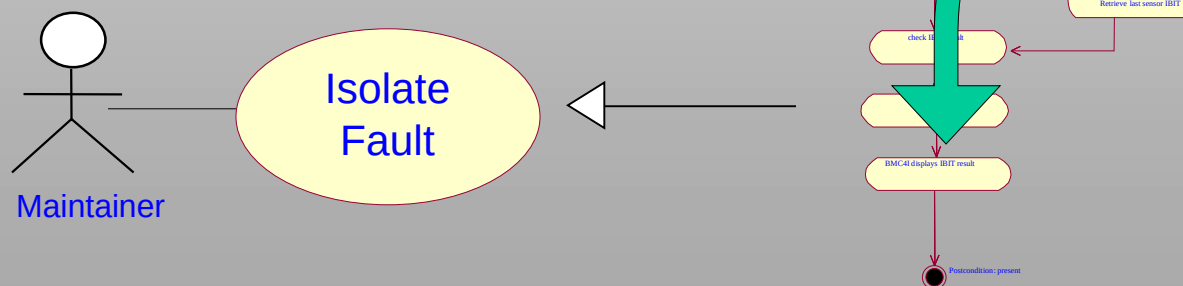
- n Ziel: Anforderungssimulation für
 - u Vollständigkeit der Anforderungen
 - l Vergessene Alternativen, fehlende Voraussetzungen, fehlende Use Cases
 - u Widerspruchsfreiheit der Anforderungen
 - l Widersprüche in Alternativen, Voraussetzungen, zwischen Use Cases
- n Simulation erfolgt auf Modellbasis
 - u Fehler beim Übergang Text zu Modell werden nicht erkannt!
 - u Coaching und Review der Modellierung nötig

Simulationsebenen

- n Simulation der funktionalen Anforderungen/Abläufe in mehreren Stufen
 - u Black-Box Simulation jedes Use Cases
 - u Simulation der Use Case Zusammenhänge
 - u White-Box Simulation jeder Use Case Realisierung
- n Performance-Simulation
- n Bei grossen Systemen: Simulation der Verfeinerungen rekursiv für jede Modellierungsebene

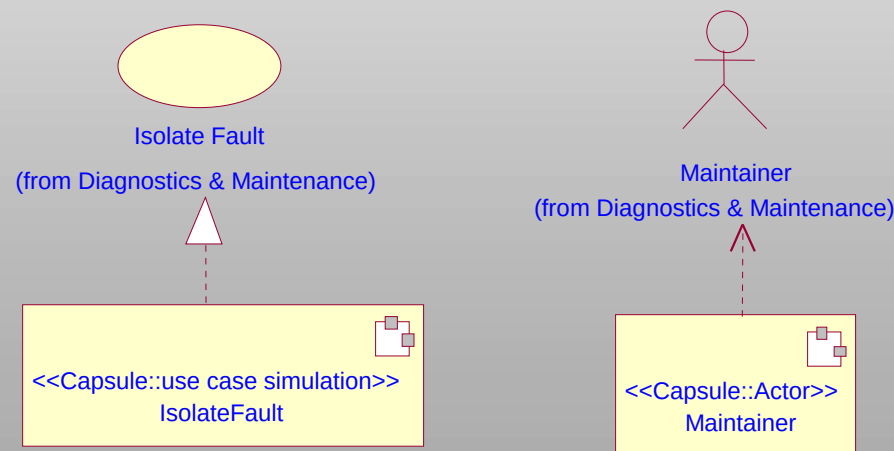
Use Cases Black-Box Simulation

- n Ziel:
 - u Wurde Use Case Aufgabenstellung korrekt verstanden?
 - u Ist der Use Case in sich stimmig?
 - u Passt die Use Case Beschreibung zum ICD?
- n basierend auf Use Cases Zustands-/Aktivitätsmodell
- n Simulation konkreter Szenarien durch Einbringen von Ereignisketten (aus ICD)



Voraussetzungen

- n Basierend auf UML 2 Tool (z.B. Rose RT)
- n Use Case modelliert als UML 2 Structured Classes
- n Use Case Verhalten modelliert als State Machine
- n Actoren modelliert als UML 2 Structured Classes



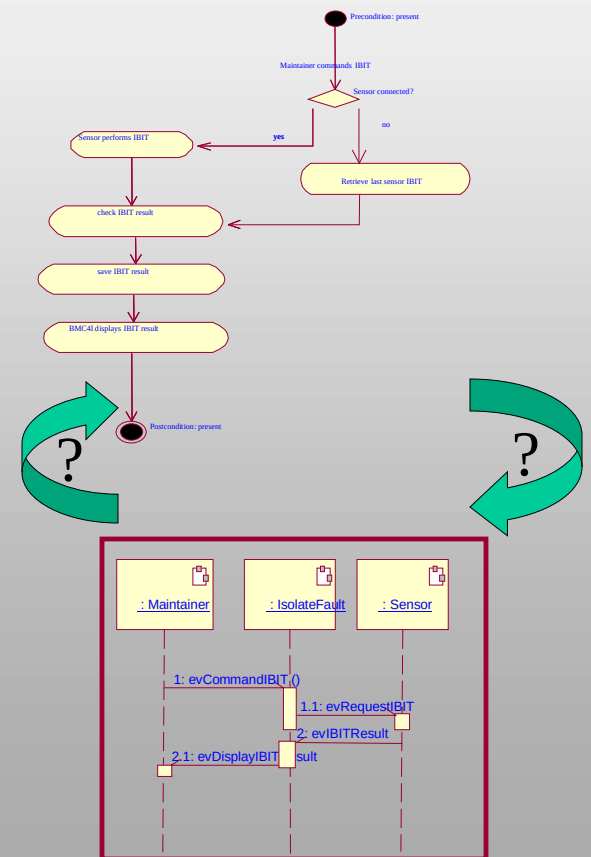
Toolgestützte Verifikation

n Check use case's state machine

- dead ends?
- clear decisions?
- missing paths?

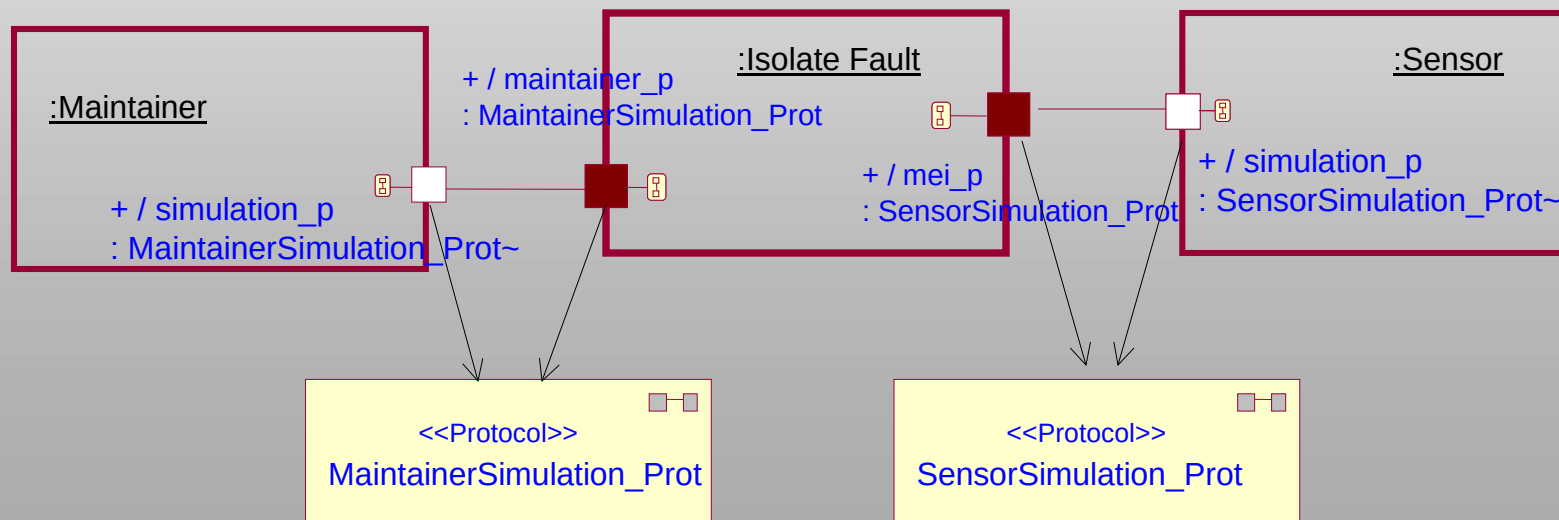
n Check against ICD Communication

- When to send and receive messages?
- Which messages?
- Conform the use case flows to the actor's interfaces?



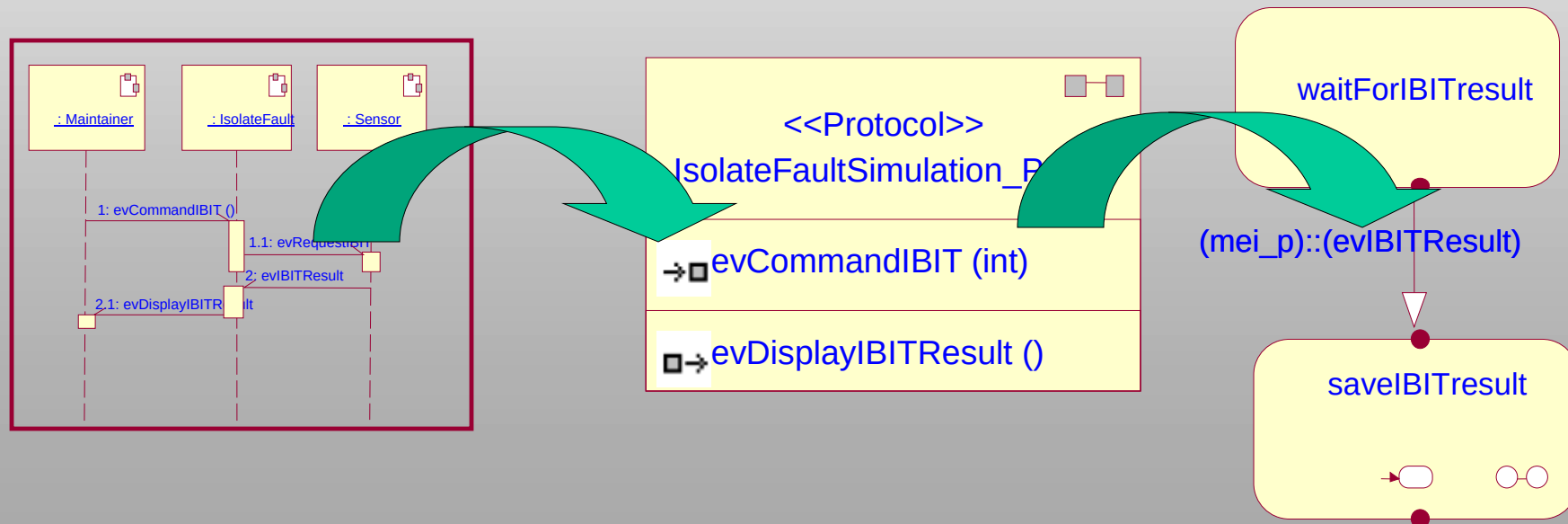
Modeling details

- n Define a protocol for each actor (actor interface)
- n Define ports for the use case simulation capsule:
- n Define a simulation port for the actor capsule



Event Approach

- n Define signals for each incoming/outgoing ICD messages
- n Define trigger events for event triggered transition

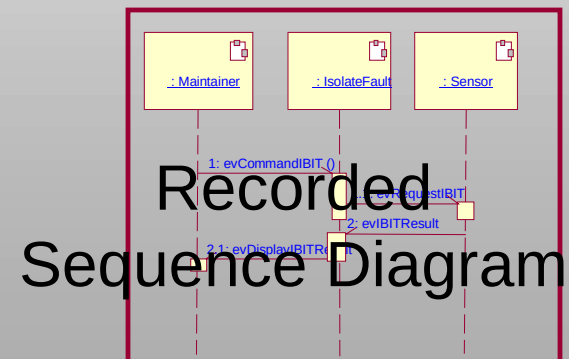
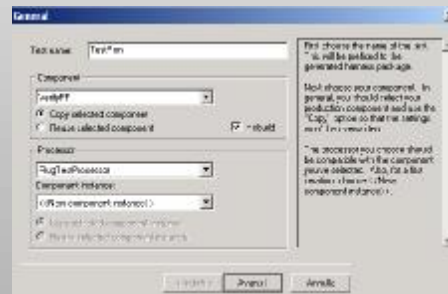
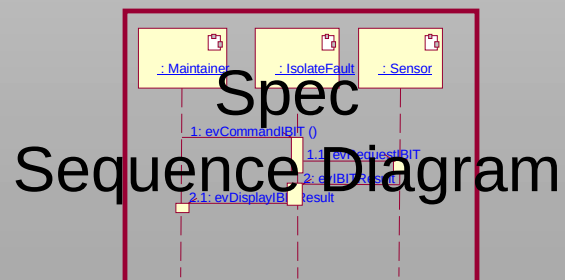
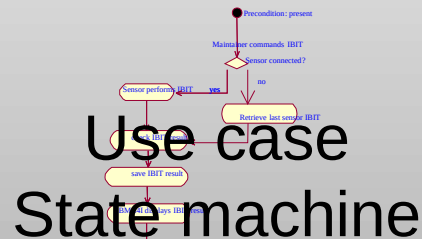


Use Cases Black-Box Simulation



Toolgestützte Verifikation

- n Use Case State Machine wird generiert
- n Aktoren werden gestubbt
- n Automatisierter Soll-Ist Vergleich gegen ICD Sequence Diagrams



Simulation frame generation

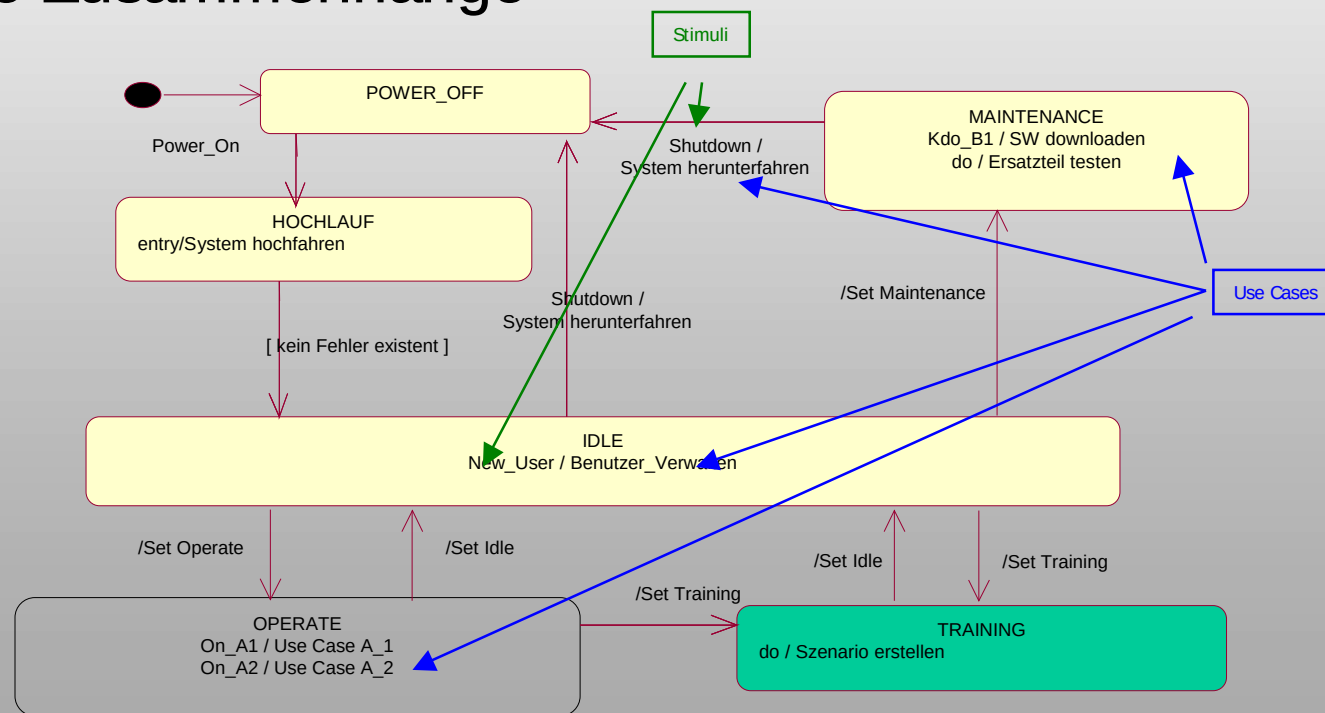
Many steps can be automated!

A script can generate

- n a simulation package
- n a simulation capsule for each use case
- n an actor capsule for each actor/business worker
- n a simulation protocol for each actor interface
- n a corresponding ports for the capsules
- n a simulation collaboration for each use case

Black-Box Simulation der Use Case Zusammenhänge

n basierend auf Zustands- oder Aktivitätsmodell der Use Case Zusammenhänge



Black-Box Simulation der Use Case Zusammenhänge



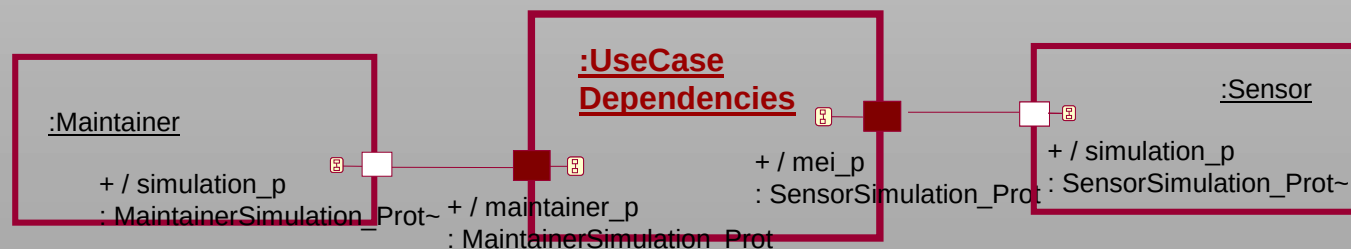
n Ziel:

- u Wurde die gesamte Aufgabenstellung korrekt verstanden?
- u Fehlen Use Cases, existieren widersprüchliche/doppelte Funktionalitäten?
- u Passen die Use Cases zu den Systemmodi?
- u Passen die Use Cases zusammen?

n Simulation konkreter "Usage Profiles" durch Einbringen von zusammenhängenden Use Case Stimuli-Ketten

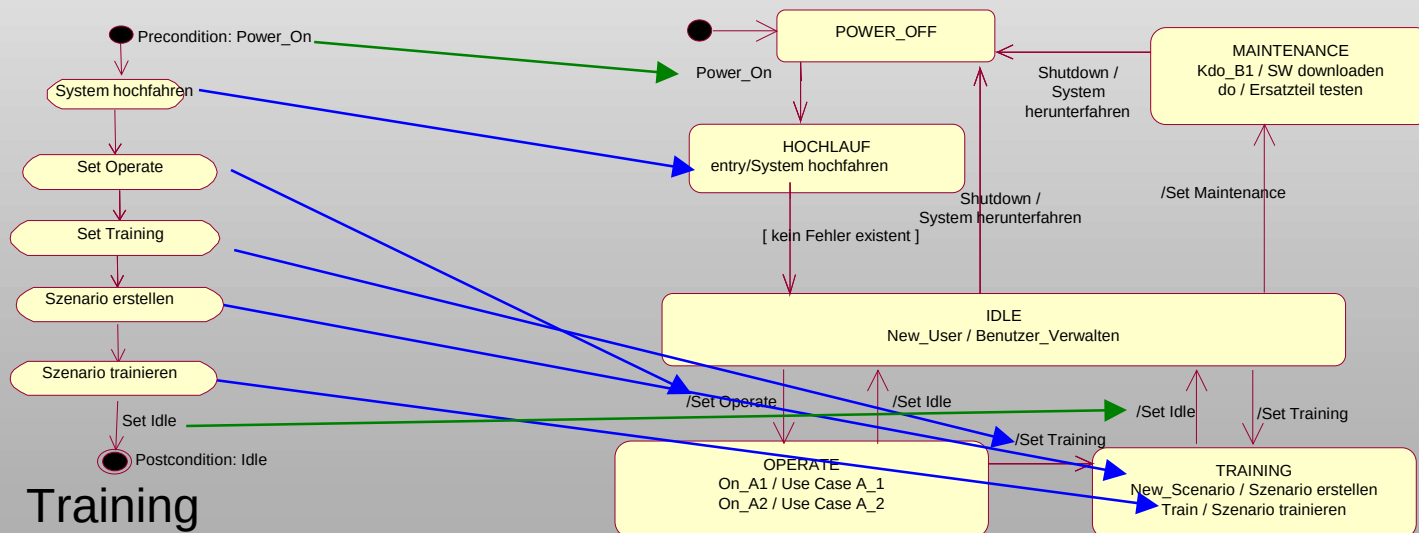
n Technik:

- u Wie vorher, jedoch nur 1 Structured Class für alle Use Cases



n "Durchspielen" der Usage Profiles

- u Manuell als Walkthrough
- u Test der Vor- und Nachbedingungen der Use Cases



Use Case White-Box Simulation

n Ziel:

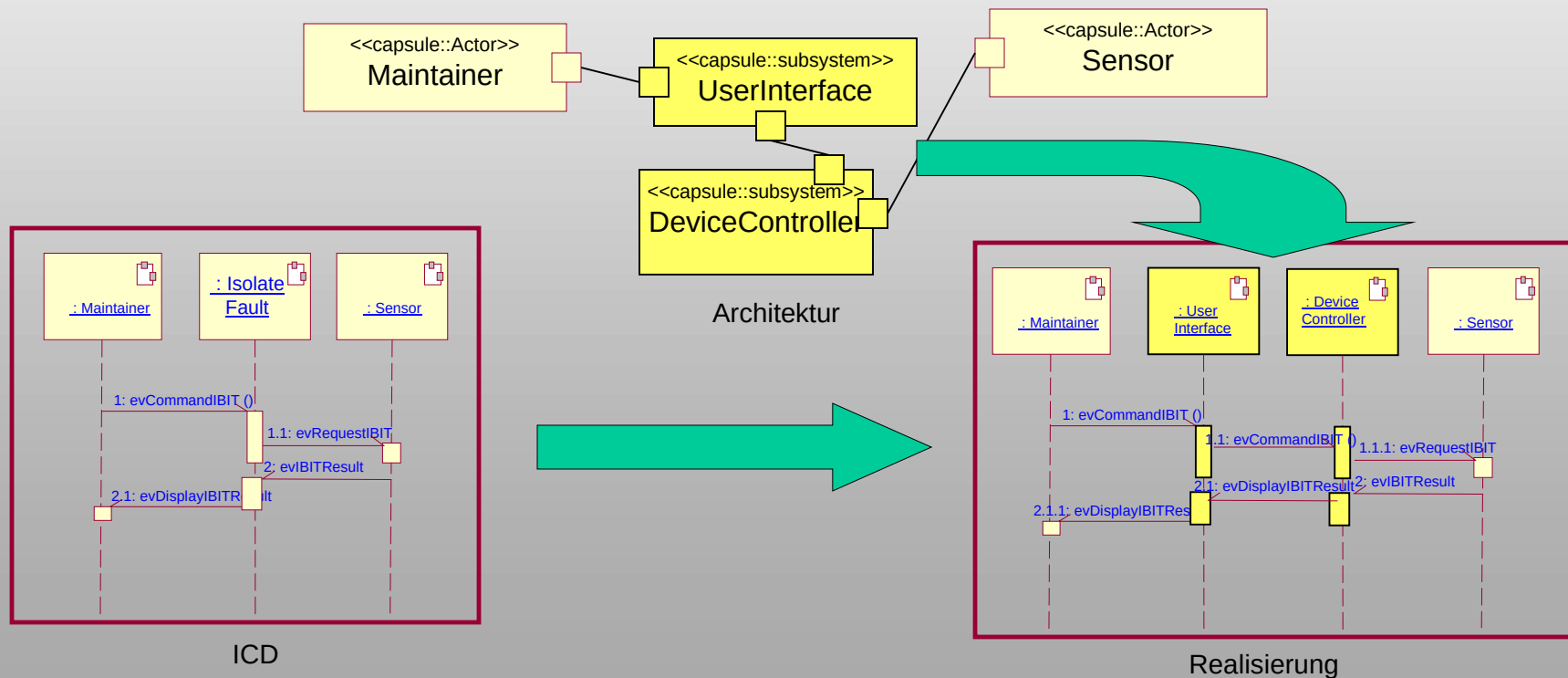
- u Wurde der Use Case geeignet realisiert?
- u Sind alle Use Case Schritte umgesetzt?
- u Sind die Subsysteme geeignet „geschnitten“?
- u Machen die Verantwortlichkeiten Sinn?
- u Sind die Kommunikationsbeziehungen übersichtlich?

n Simulation der Use Case Realisierungen

n Voraussetzung:

- u Architekturelemente identifiziert
- u Robustness Analysis durchgeführt

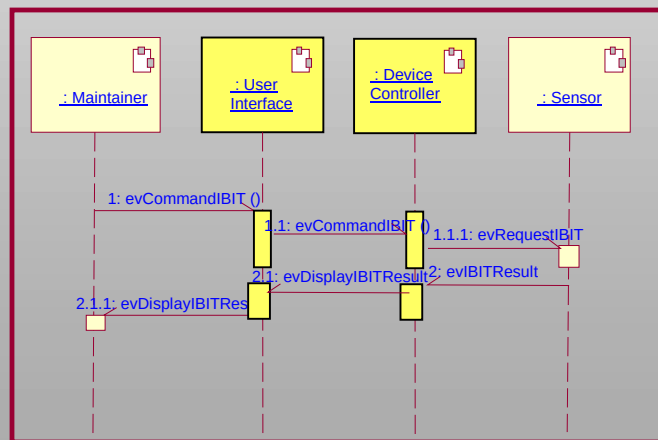
- n Simulation der Use Case Realisierungen gegen ICD Sequence Diagrams
- n Ersetzen der Use Case (Black-Box Simulation) Capsule gegen **Realisierung**



Use Case White-Box Simulation

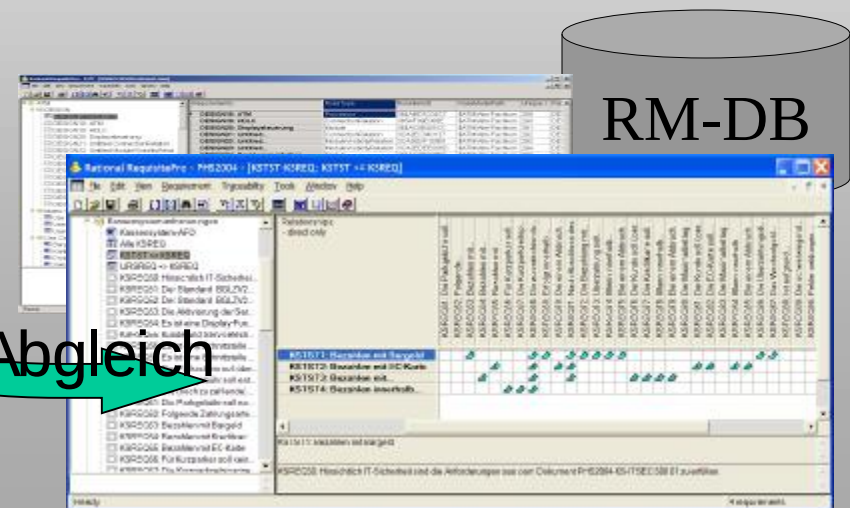


- n Alle ICD Sequence Diagrams müssen korrekt abgespielt werden können
 - u Regressionstests
- n Die **Nachrichten** bilden ICD der Subsysteme
 - u Automatisierter Abgleich des Tracings mit RM-DB
- n Rekursiv über die Anforderungsebenen



Realisierung

Abgleich



RM-DB

Inhalt

- n Konzept der Use Cases
- n Business Object Modell
- n Nichtfunktionale Anforderungen
- n Simulation von Use Cases
- n **Testen von Use Cases**

Use Case basierte Testcases

Use Case Test : Bargeld abheben - Basisablauf

Vorbedingung

- ATM ist in Idle-Zustand.

Basisablauf

- Bankkunde gibt 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.
-

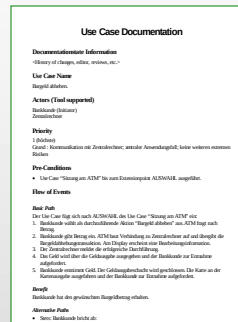
Ergebnis

- Kunde hat den gewünschten Bargeldbetrag erhalten.
- ATM ist in Idle-Zustand.

Testen von Use Cases



Bargeld abheben

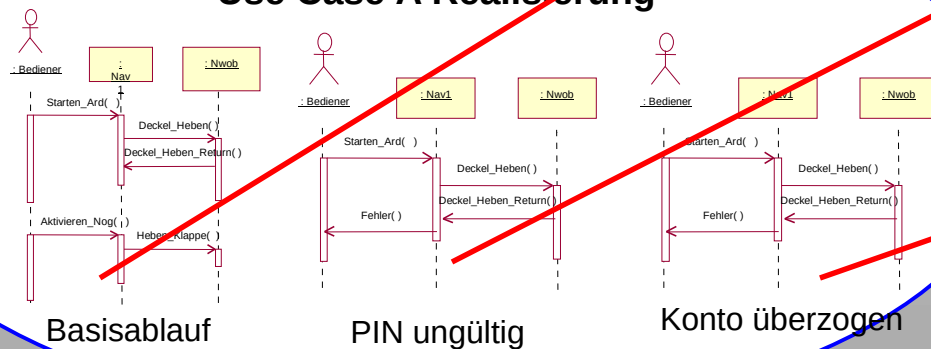


<<Test Case>>
Bargeld abheben::
Basisablauf

<<Test Case>>
Bargeld abheben::
PIN ungültig

<<Test Case>>
Bargeld abheben::
Konto überzogen

Use Case A Realisierung



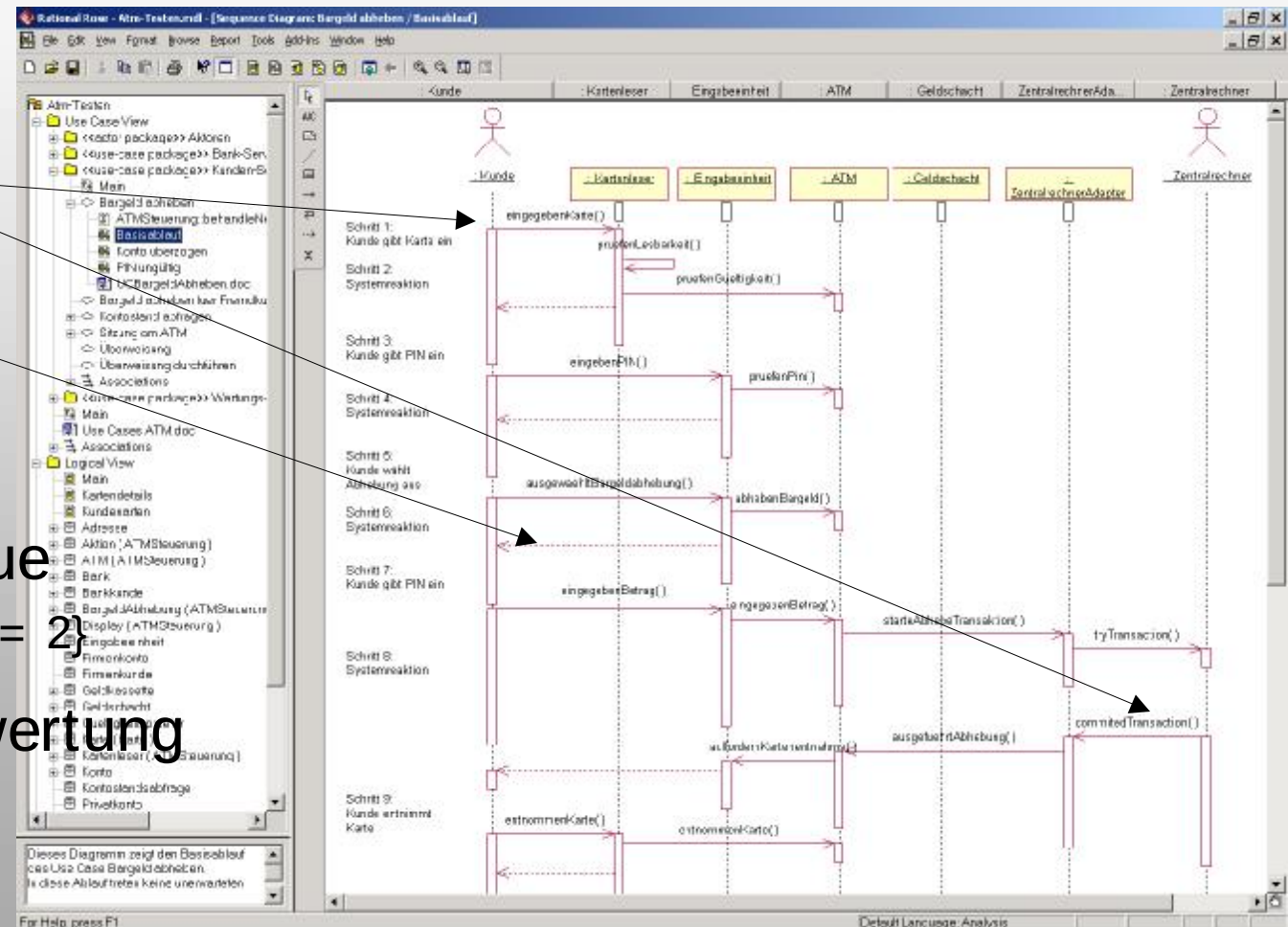
Ableitung der Testcases aus Use Case Realisierungen

n Steps

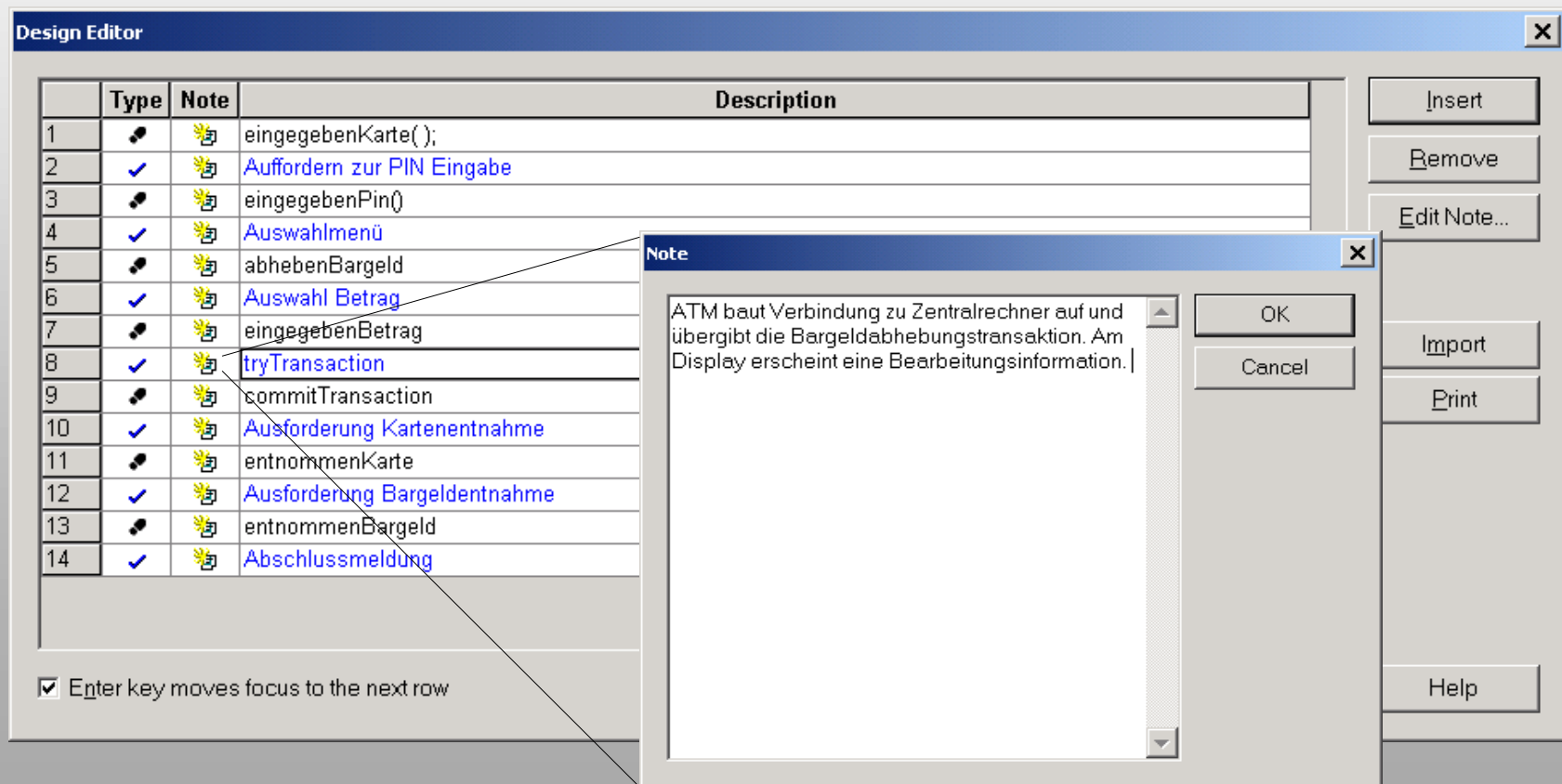
n Verification Points

n Use Case tagged value
{ UseCaseStep = 2 }

n Word Auswertung
Precondition
Postcondition

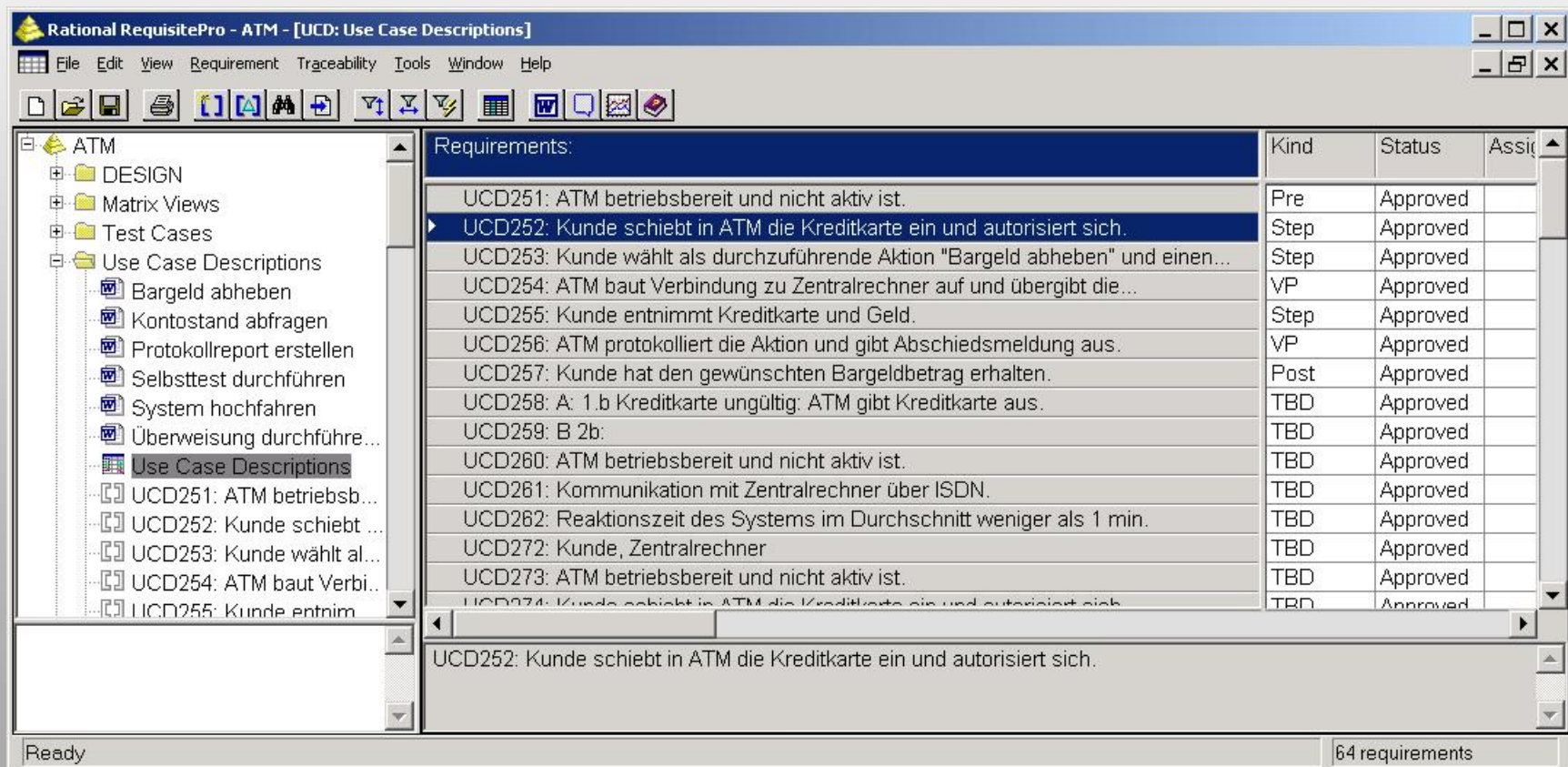


Ableitung der Testcases aus Use Case Realisierungen n Test Case Design mit Steps und Verificationpoints



Alternativ: Ableitung aus ReqPro Use Case Beschreibung

n Attribute UCD::Kind



The screenshot shows the Rational RequisitePro interface for ATM Use Case Descriptions. The left pane displays a tree view with folders for DESIGN, Matrix Views, Test Cases, and Use Case Descriptions. The main pane shows a table of requirements with columns for Kind, Status, and Assignment. The table lists various use cases (UCD251 to UCD274) and their attributes. The status of all listed requirements is 'Approved'.

Requirements:	Kind	Status	Assig
UCD251: ATM betriebsbereit und nicht aktiv ist.	Pre	Approved	
UCD252: Kunde schiebt in ATM die Kreditkarte ein und autorisiert sich.	Step	Approved	
UCD253: Kunde wählt als durchzuführende Aktion "Bargeld abheben" und einen...	Step	Approved	
UCD254: ATM baut Verbindung zu Zentralrechner auf und übergibt die...	VP	Approved	
UCD255: Kunde entnimmt Kreditkarte und Geld.	Step	Approved	
UCD256: ATM protokolliert die Aktion und gibt Abschiedsmeldung aus.	VP	Approved	
UCD257: Kunde hat den gewünschten Bargeldbetrag erhalten.	Post	Approved	
UCD258: A: 1.b Kreditkarte ungültig: ATM gibt Kreditkarte aus.	TBD	Approved	
UCD259: B 2b:	TBD	Approved	
UCD260: ATM betriebsbereit und nicht aktiv ist.	TBD	Approved	
UCD261: Kommunikation mit Zentralrechner über ISDN.	TBD	Approved	
UCD262: Reaktionszeit des Systems im Durchschnitt weniger als 1 min.	TBD	Approved	
UCD272: Kunde, Zentralrechner	TBD	Approved	
UCD273: ATM betriebsbereit und nicht aktiv ist.	TBD	Approved	
UCD274: Kunde schiebt in ATM die Kreditkarte ein und autorisiert sich.	TBD	Approved	

Ready 64 requirements

Automatisierung

- n Skriptgestützte Ermittlung des Test Designs und Export der Test Cases in XML
- n Import der Test Cases in TestManager
- n Analoges Vorgehen nichtfunktionaler Nachweis

Probleme

- n Zuordnung Schritte <-> Messages nötig
- n Aktualisierung bei instabilen Use Case Realisierungen
- n Test Cases sind als "initial" zu betrachten
- n Reicht nicht für komplexe Use Cases
 - ø Ansatz mit operationellen Variablen

Danke für die Geduld!

Fragen



Kontakt: RHauber@ka-muc.de