Reverse Engineering grosser Systeme

Erfahrungsbericht über die Modellbildung zu bestehenden grossen Systemen

Vorstellung

Thomas Rittel, EADS/LFK

Aufgabe: Nachweisführung bei der Entwicklung eines Waffenführungssystems

Thomas.Rittel@lfk.eads.net

Dr. Rudolf Hauber, Kölsch & Altmann GmbH

Aufgabe: Methoden- und Technologieberater für OO/UML

RHauber@ka-muc.de

Ausgangssituation

- **Komplexes beim Kunden eingeführtes System**
  - historisch über Jahre gewachsene inkonsistente Dokumentation
  - Know How in den Köpfen weniger „local heros“
  - Nachweis/Test wurde unter Termin- und Kostendruck vernachlässigt
- **System soll technisch verbessert werden und neue Features beinhalten**

  => Termine und Kosten sind nicht einzuhalten

  => Neues Produkt enthält zu viele Fehler, schlechte Qualität

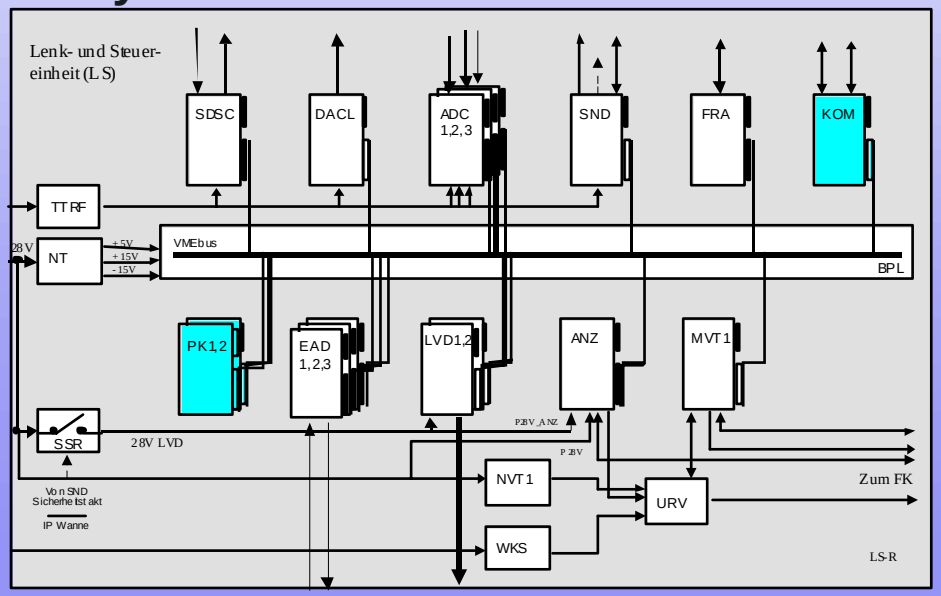
  => Entwicklungsprozess wird instabil

  => Entwicklungsstatus wird unübersichtlich

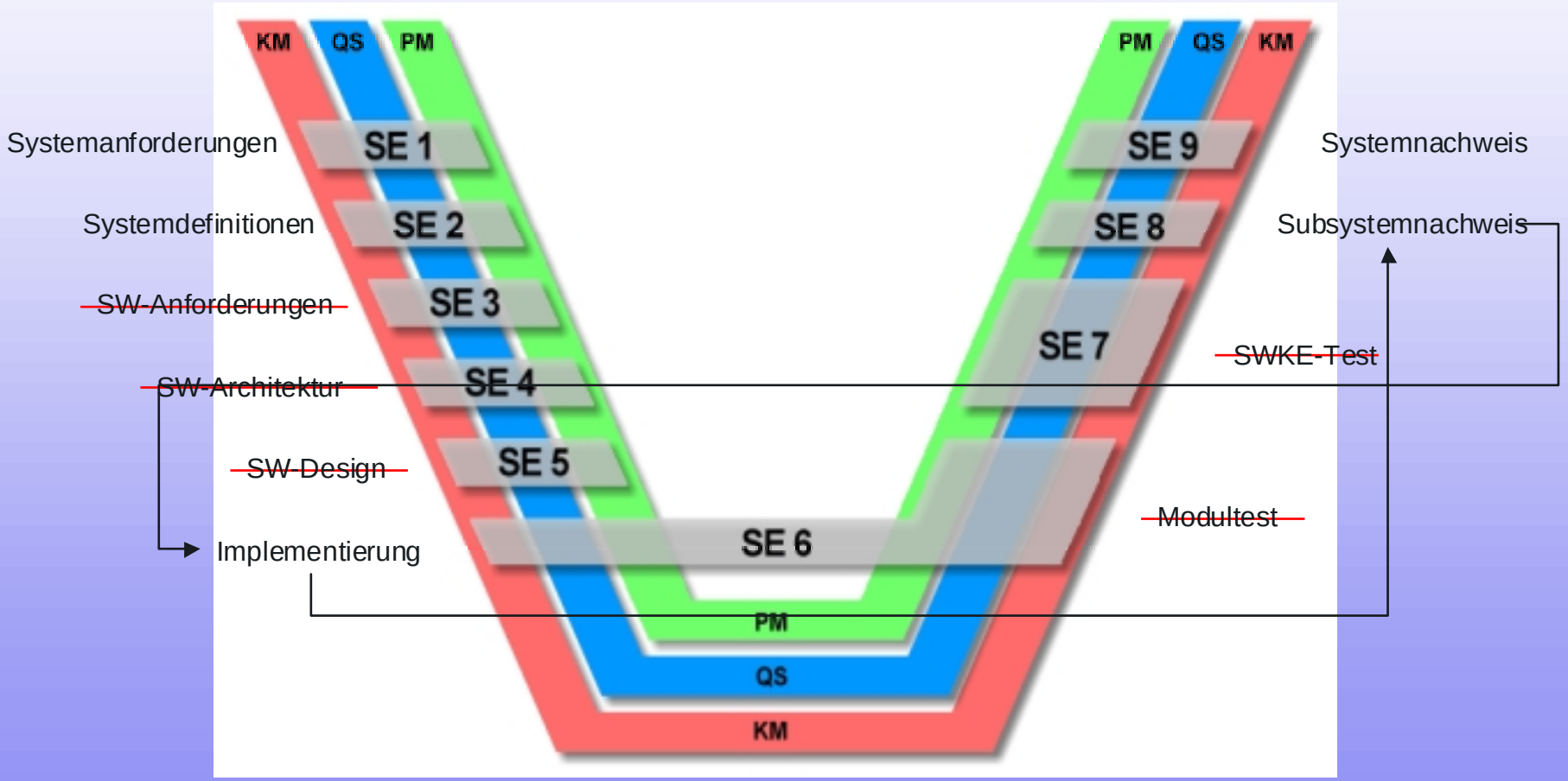
Lenk-/Steuereinheit für Flugabwehr-System

Steuerkommandos

Systemaufbau Lenk-/Steuereinheit



Prozess-Assessment



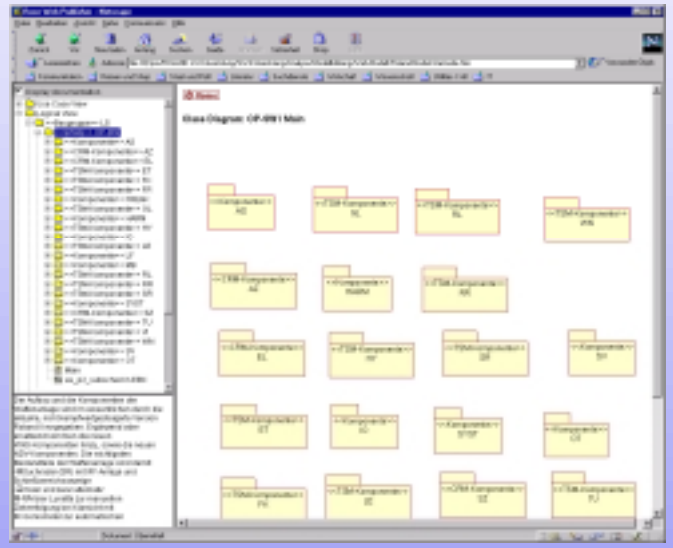
Assessment Konsequenzen

- **Definition einer Analyse-, Umsetzungs- und Nachweisphase**
- **Einführung eines Fehlertrackings**
- **Harmonisierung der Systemdefinitionen durch Einsatz eines UML-Modells**
- **Sanfte Verbesserung der SW-Architektur**
- **Definition eines Nachweiskonzeptes auf Basis der Fehlertrackingergebnisse unter Verwendung des UML-Modells**

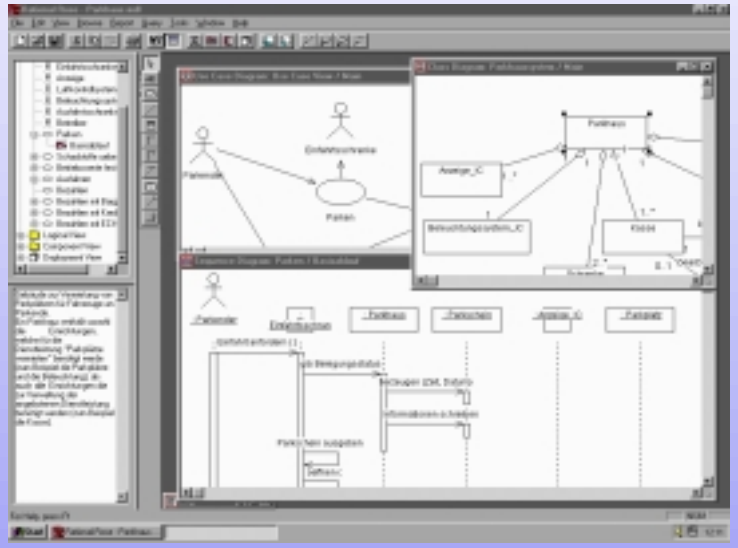
Motivation für Modellbildung

- **Komplexität des Systems**
  - **Grosses System besteht aus n Anwendungssystemen**
  - **Entwicklung/Integration unterschiedlicher Anwendungssysteme, HW, Betriebssysteme, Netzwerktechnologien**
  - **Konsistenz zwischen Teilsystemen**
  - **Beherrschung der Abhängigkeiten**
- **Schaffung einer zentralen Wissensbasis**
- **Generierung von Anwendungsdokumenten**
- **Hilfsmittel für Nachweis/Test**

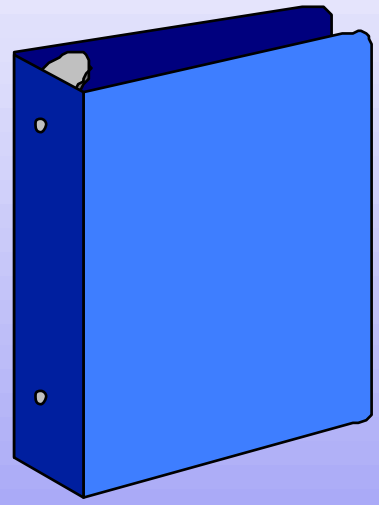
Modell - Arbeit im Team



Web Modell
Roland-Model-Startseite.htm



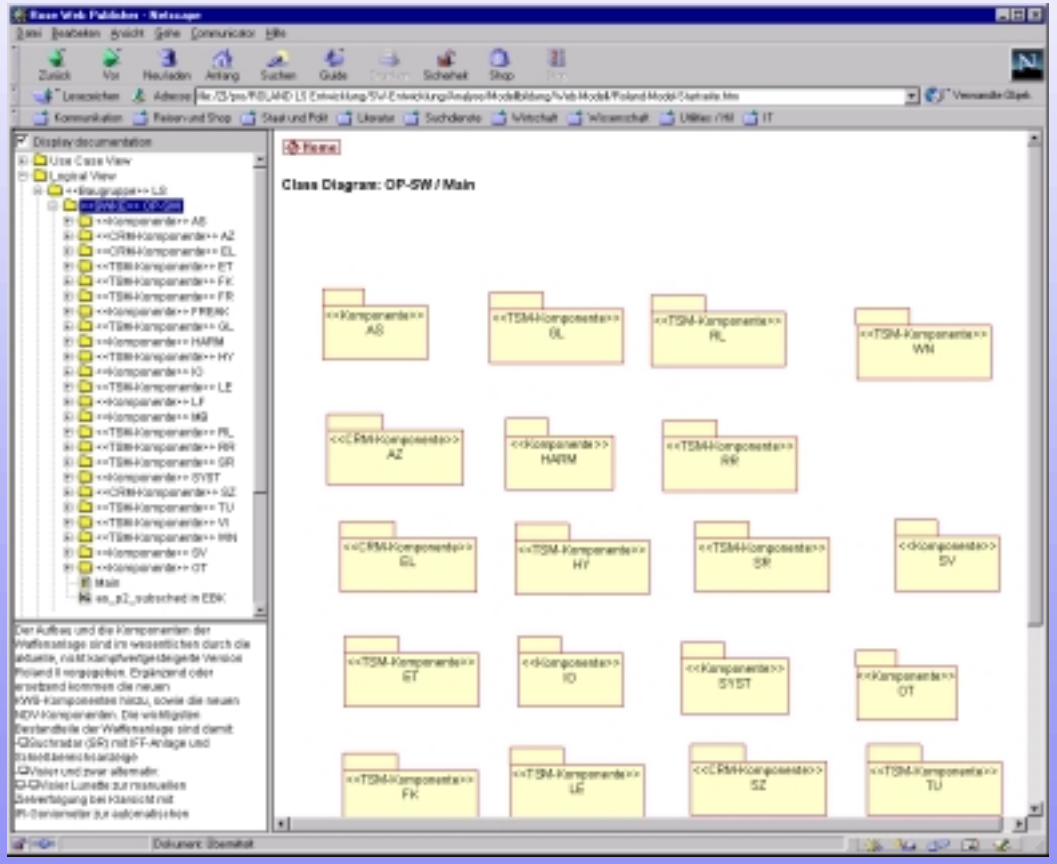
Rose Modell
Roland-LS.mdl



Modell
Handbuch.doc

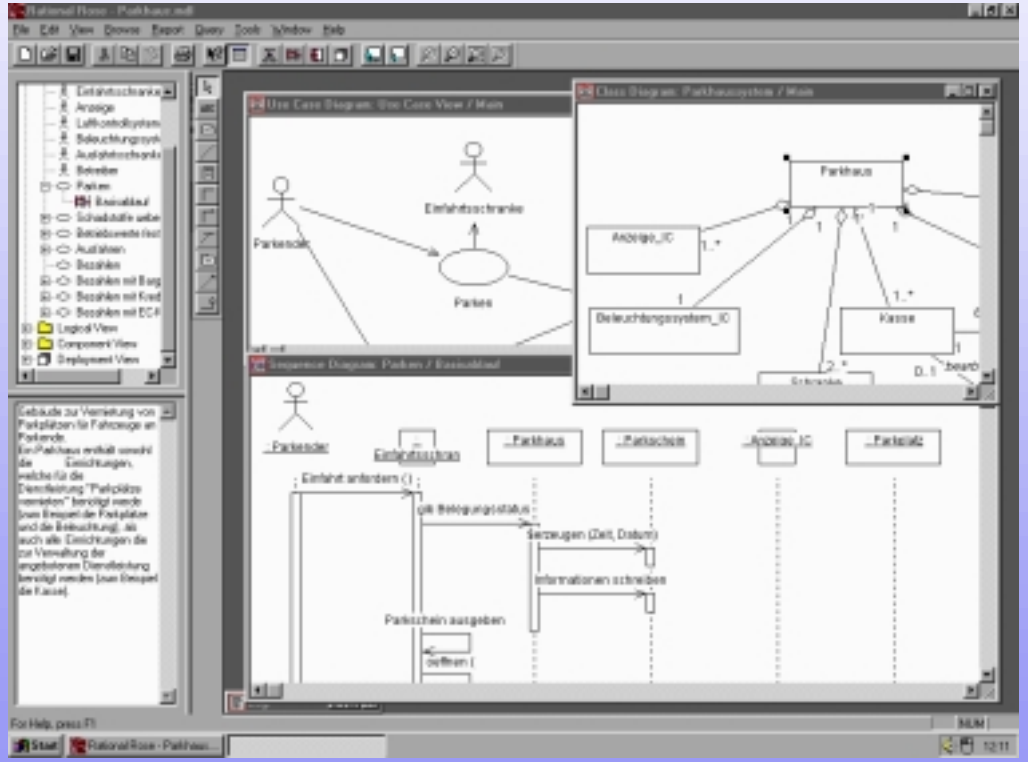
Web Modell

- dient als Info-Quelle
- nur Browser nötig
- kein Zusatzkönnen nötig
- read only
- drei Frames
  - Modell-Browser
  - Detailinfo-Bereich
  - Dokumentationsbereich



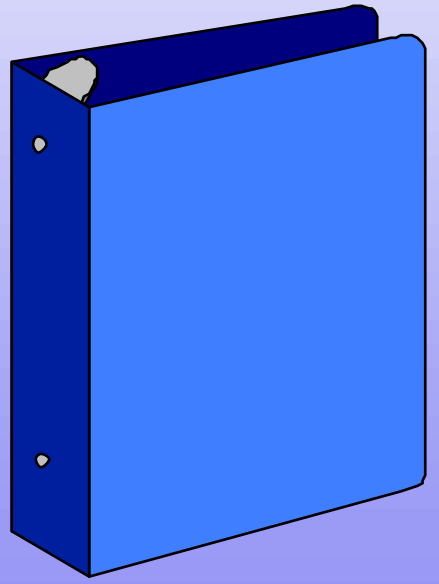
Rose Modell

- zur Modellerstellung
- Rational Rose nötig
- Rose Kenntnisse nötig
- zentraler Master
  - Dokumentationsgenerierung
  - Testfallgenerierung
  - Konsistenzchecks
  - Web-Modell-Generierung



Roland LS Modell Handbuch

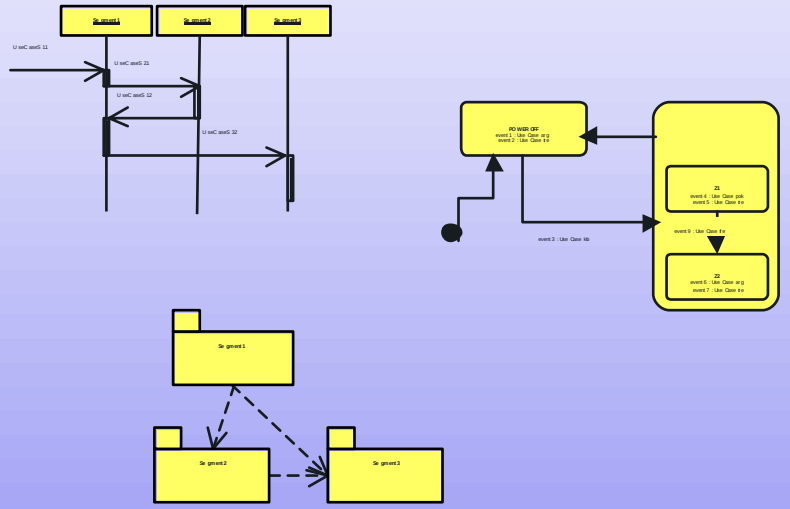
- **Bedienungsanweisung zum Modell**
- **Word-File**
- **dreiteilige Erläuterung**
  - **Modellaufbau**
  - **Modellerstellung, Modellierungsrichtlinien**
  - **Dokumentationsgenerierung, Testfallgenerierung, Konsistenzchecks**



Modellhandbuch.doc

Roland-LS-Modellierung

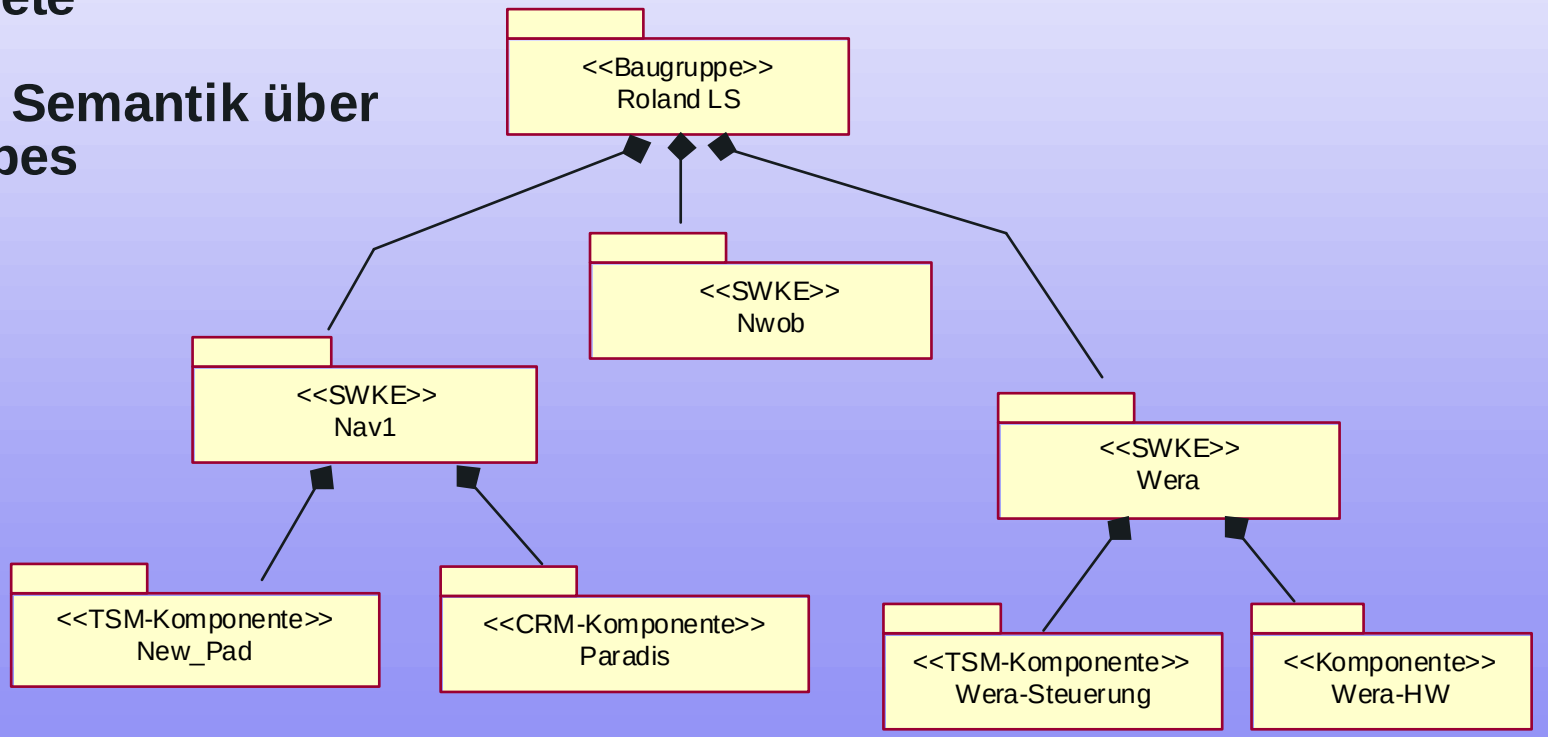
- **Verwendung von Standardmodellierungsmittel**
  - **Ablaufdiagramme**
  - **Zustandsdiagramme**
  - **Aktivitätsdiagramme**
  - **Strukturierungsmittel**



- **Ziele**
  - **Zentrale Wissensbasis**
  - **Beherrschung der Komplexität**
  - **Erfassung der Beziehungen und Abhängigkeiten (Tracebarkeit)**

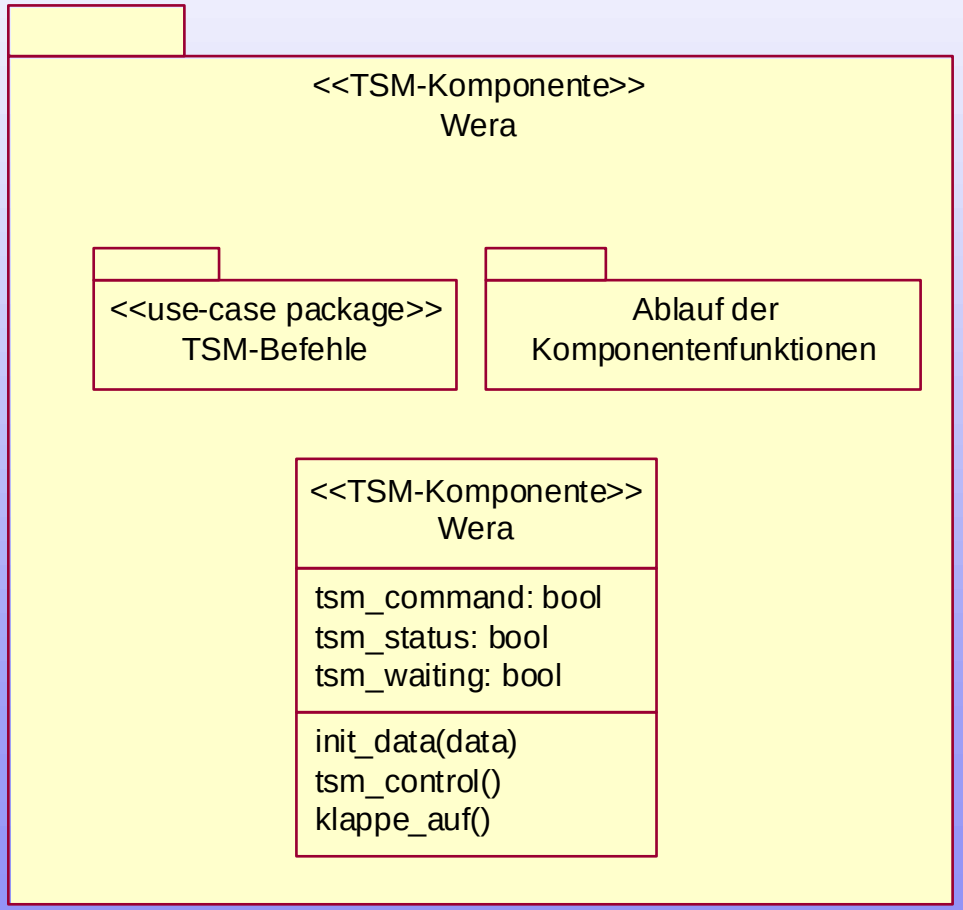
Roland-LS-Modellierung

- **Systemstrukturierung durch**
  - **UML Pakete**
  - **V-Modell Semantik über Stereotypes**



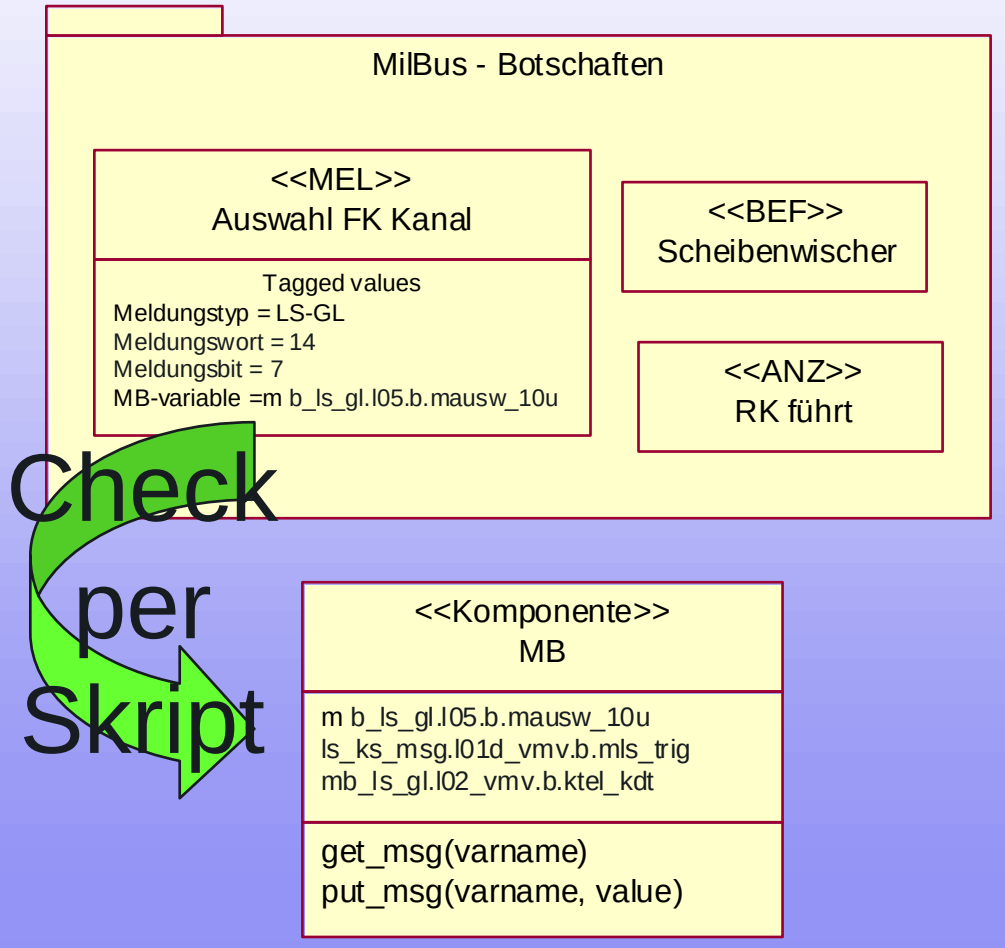
Roland-LS-Modellierung

- **UML Pakete für**
  - **Anforderungen**
  - **Interne Funktionsabläufe**
- **Klasse**
  - **Attribute für Variable**
  - **Operationen für Funktionen**



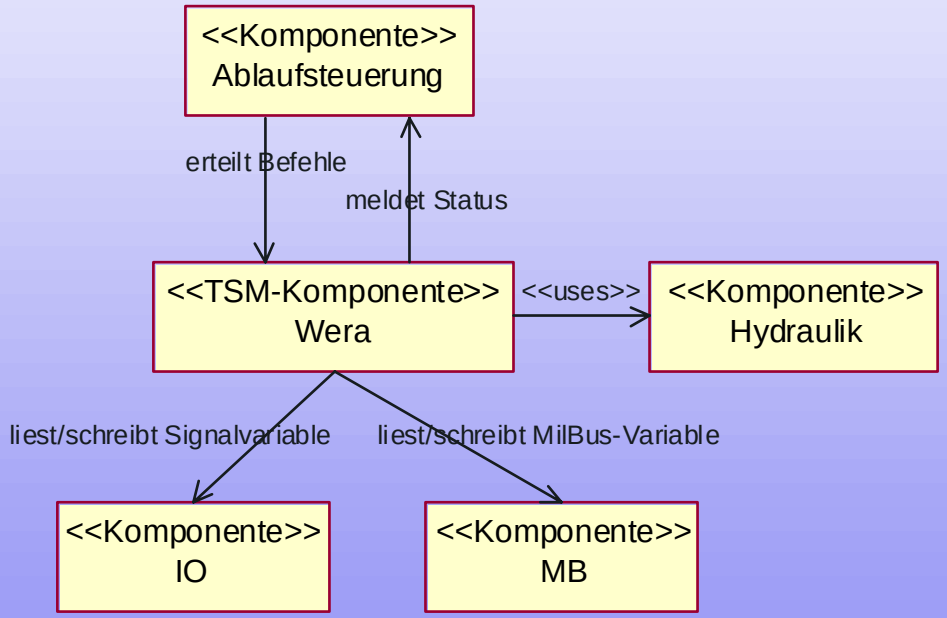
Roland-LS-Modellierung

- **MilBus**
  - **Botschaften als Klassen**
  - **weitere Informationen über tagged values**
    - zugehörige Variable
    - Meldungswort
    - ....
- **MB-Treiber**
  - **MB-Variable**



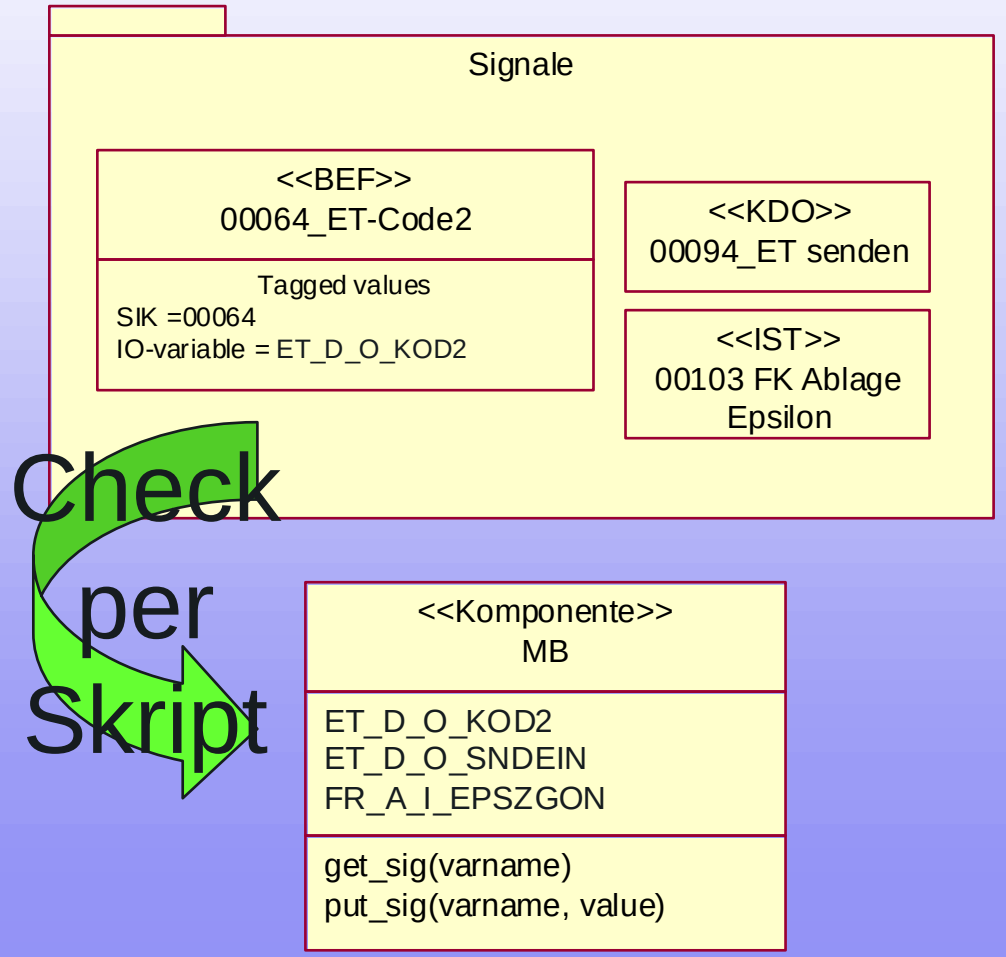
Roland-LS-Modellierung

- **Schnittstellenmodellierung**
  - **Klasse**
  - **Assoziationen**
  - **<<uses>> für Abhängigkeiten**
  - **erlaubt**
    - Strukturprüfung in Interaktionen
    - Abhängigkeitsprüfung



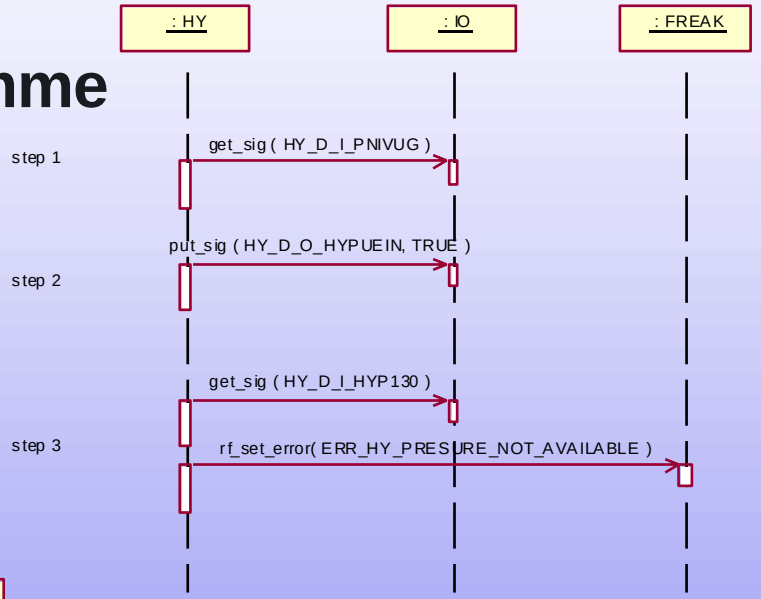
Roland-LS-Modellierung

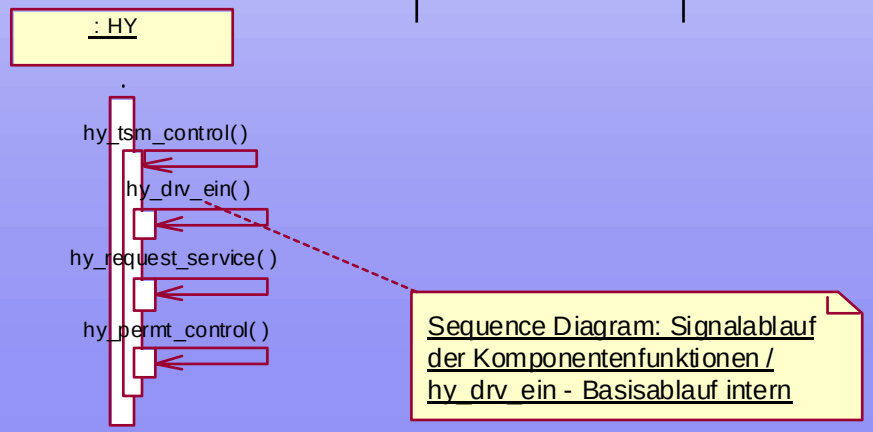
- **Signale**
  - **Signale als Klassen**
  - **weitere Informationen über tagged values**
    - SIK-Nummer
    - IO-Variable
    - ....
- **IO-Treiber**
  - **IO-Variable**



Roland-LS-Modellierung

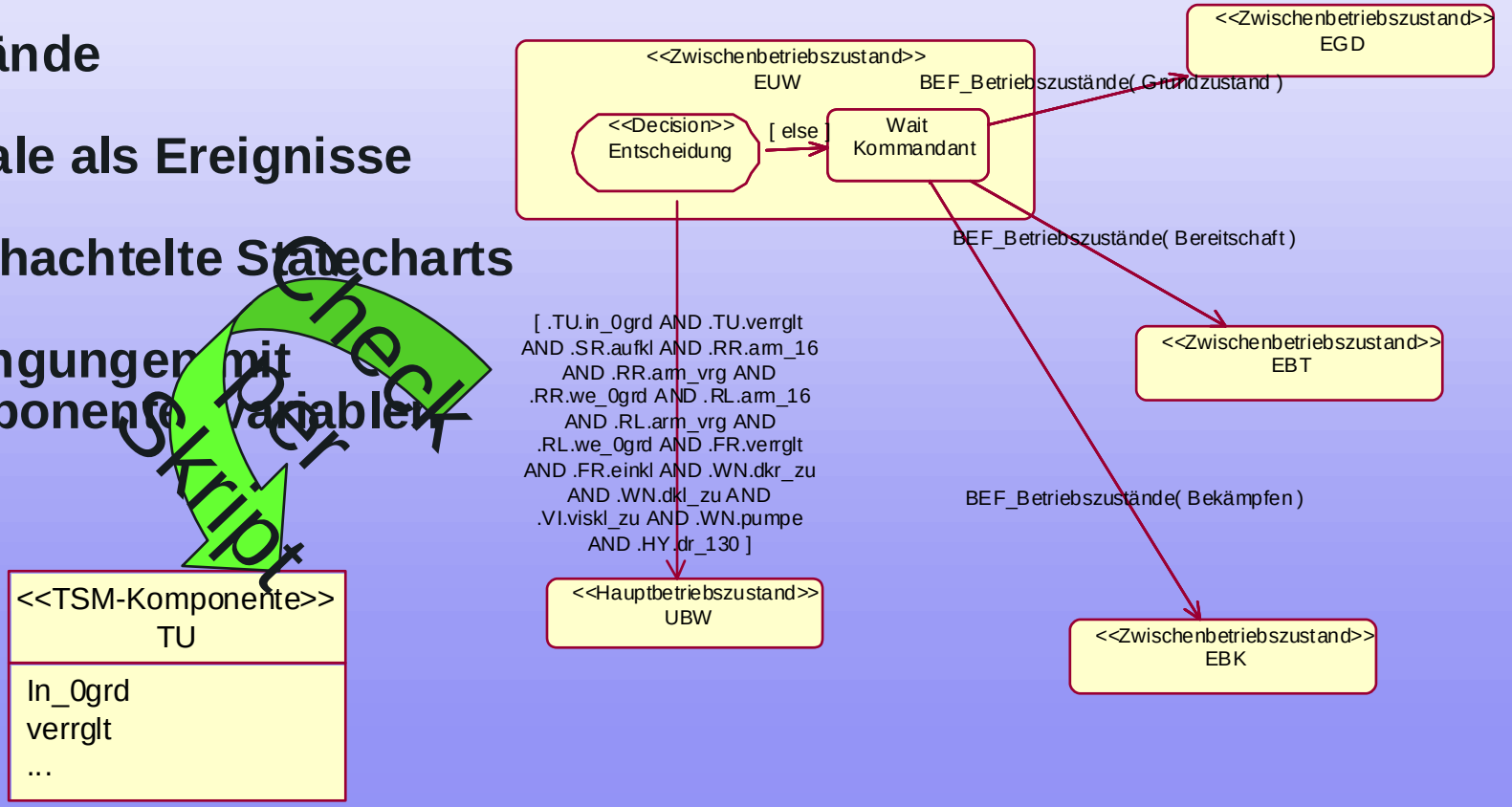
- **Abläufe durch Sequenzdiagramme**
  - **Funktionsaufrufe**
  - **Signalzugriffe**
  - **Milbus-Zugriffe**
  - **Verschachtelte Aufrufe**





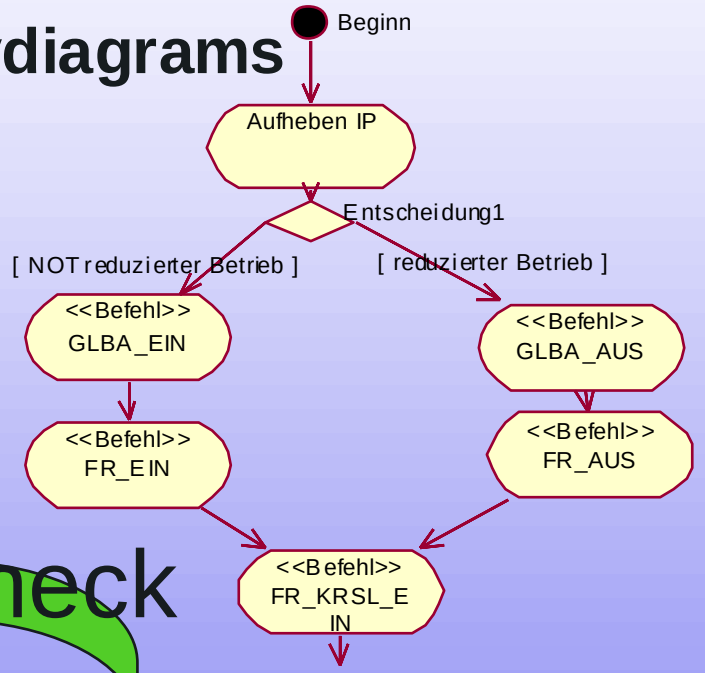
Roland-LS-Modellierung

- **Systemzustände durch Statecharts**
  - **Zustände**
  - **Signale als Ereignisse**
  - **Geschachtelte Statecharts**
  - **Bedingungen mit Komponentenvariablen**



Roland-LS-Modellierung

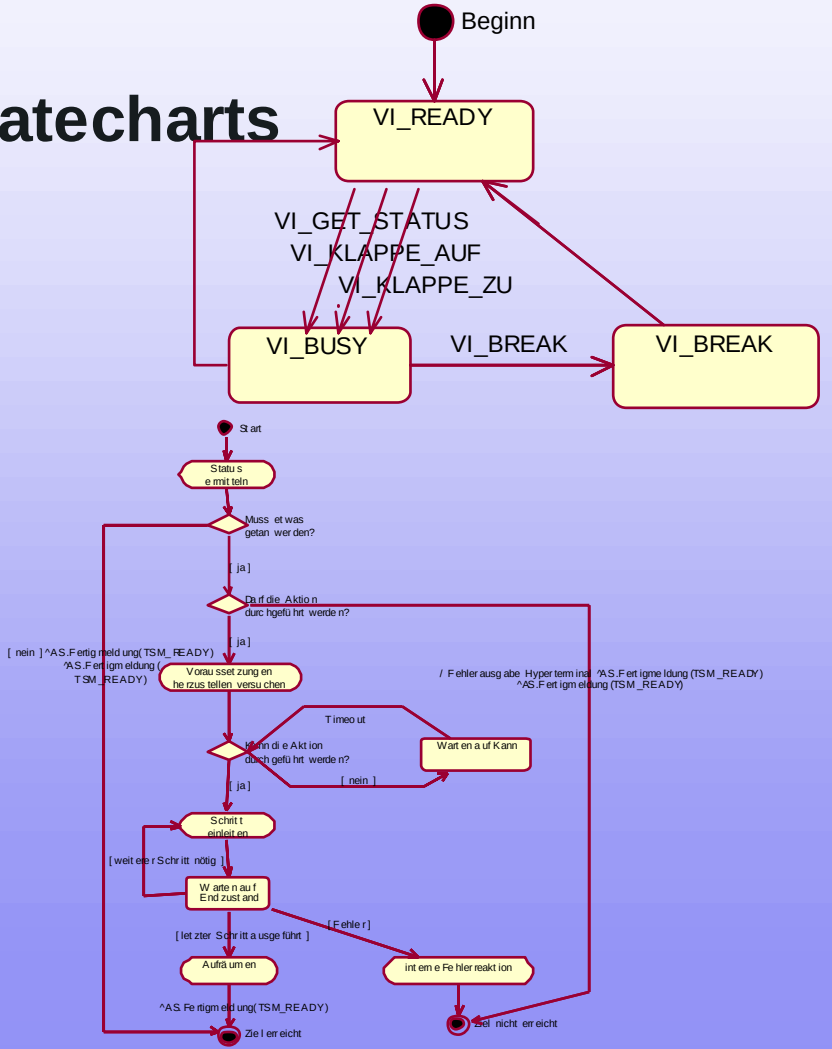
- **Systemaktivitäten durch Activitydiagrams**
  - **Aktivitäten**
  - **Bedingungen**
  - **Abgleich mit TSM-Befehlen**



Check per Skript

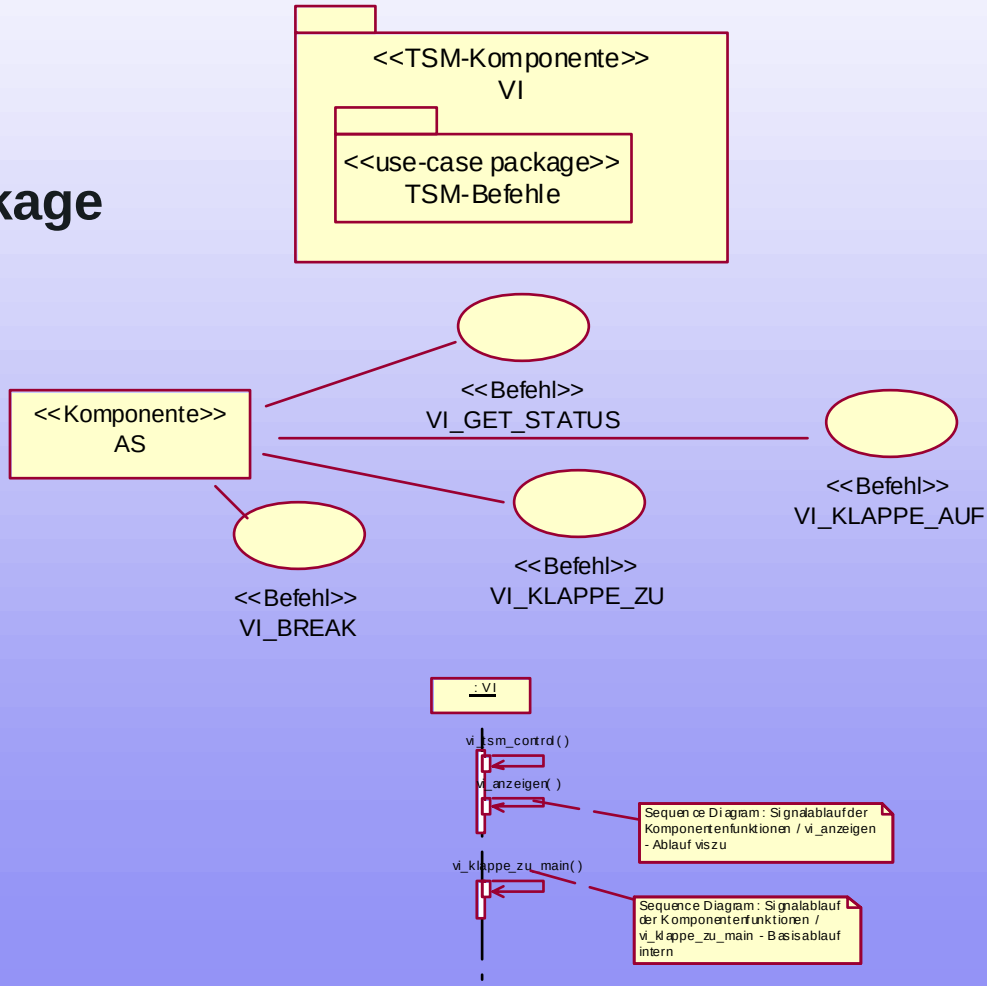
Roland-LS-Modellierung

- **TSM-Komponenten durch Statecharts**
  - **Zustände**
  - **TSM-Befehle als Ereignisse**
  - **Bedingungen**
  - **Interne Aktivitäten**
  - **Geschachtelte Statecharts**



Roland-LS-Modellierung

- **TSM-Befehle**
  - **gruppiert in Use Case Package**
  - **Befehle als Use Cases**
  - **Externe Komponenten als Aktoren (Schnittstellen!)**
  - **Interne Abläufe über Sequenzdiagramme**

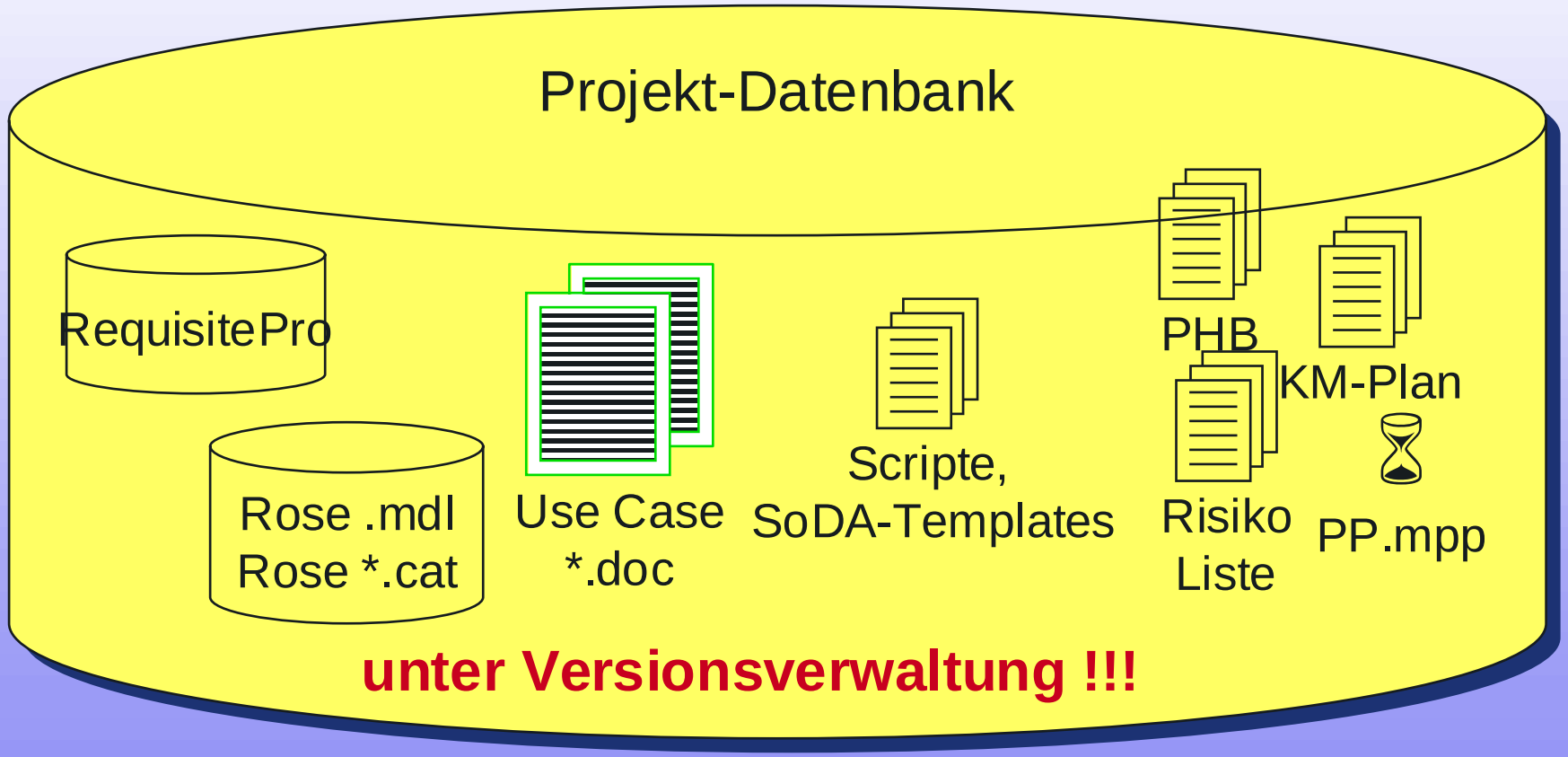


Modellierung mit Rose

Wieso Rational Rose?

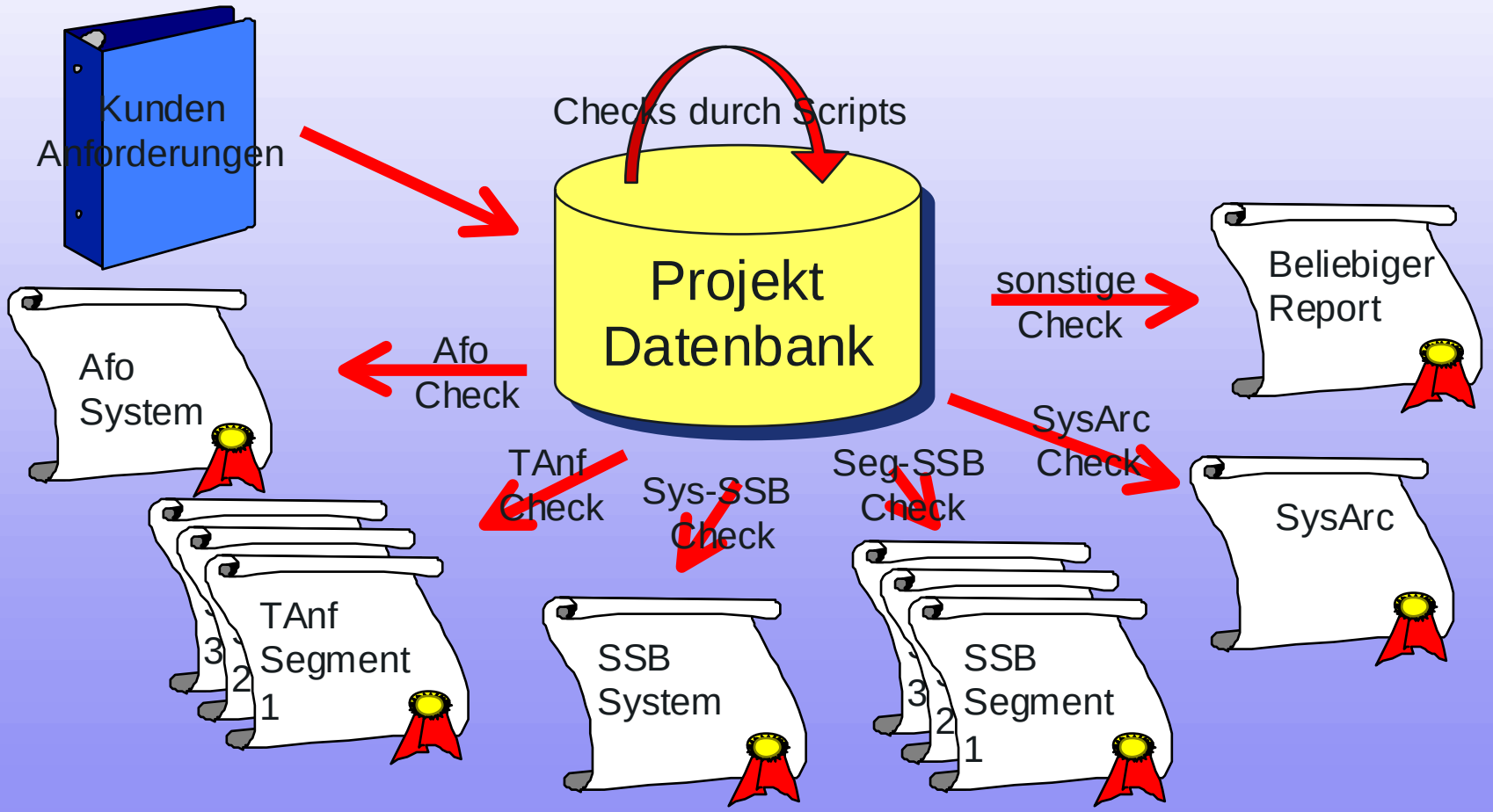
- **Offenes, einfaches API**
  - Skriptgestützte (halbautomatische) Modellerstellung aus Excelfiles
  - beliebige Konsistenzprüfungen
- **Flexible Dokumentationsgenerierung**
  - automatische Generierung V-Modell konformer Dokumente
- **Einfache Handhabbarkeit mit WebPublishing**
  - Kurze Einarbeitung, geringe Lizenzkosten
- **Erweiterbarkeit durch UML-Standard**
  - Simulation

Lösungsansatz für Projektdatenbank



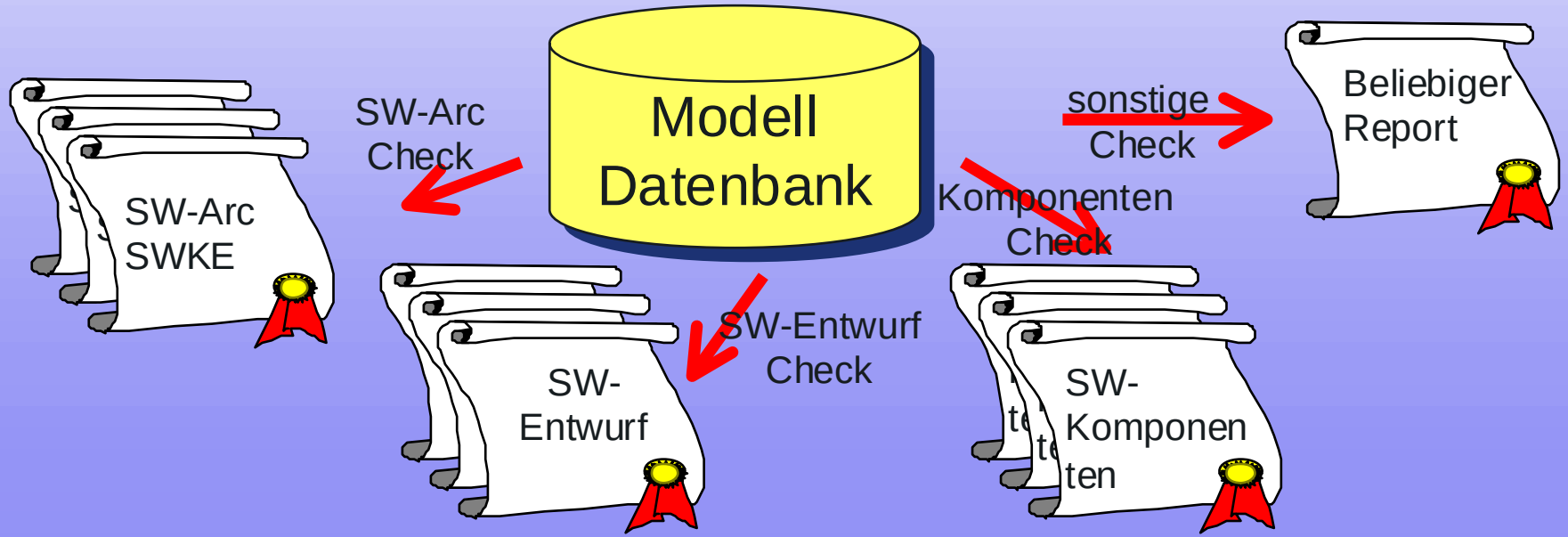
Automatische Dokumenten Generierung

Konsistenzchecks und Dokumentengenerierung



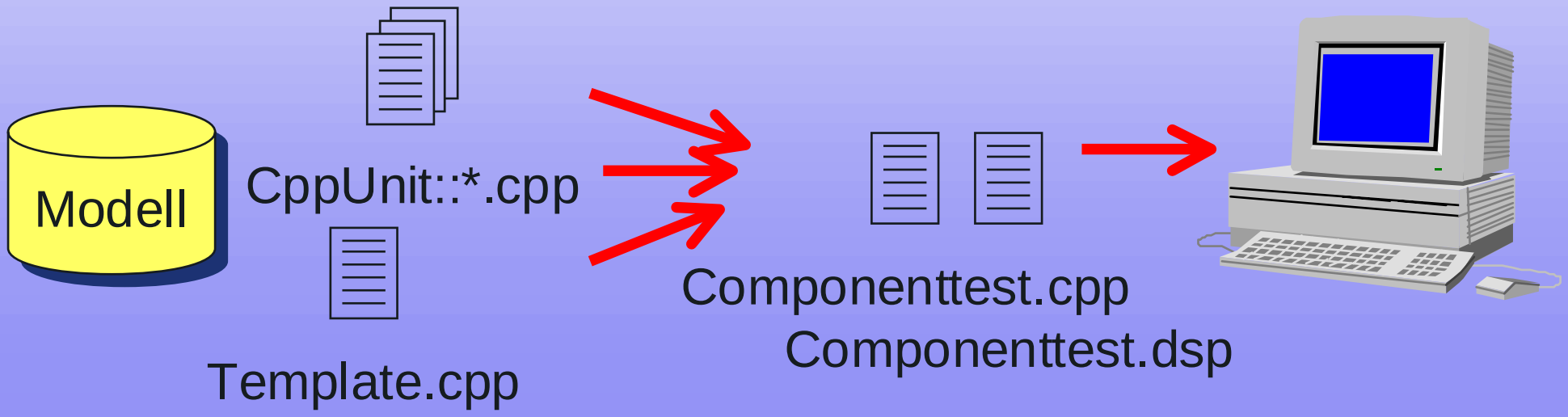
Automatische Dokumenten-Generierung

- **Script-basierte Konsistenzchecks**
  - **Aufdeckung von Entwurfsfehlern**
- **Templatebasierte Dokumentengenerierung**
  - **Drastische Reduzierung des Dokumentationsaufwandes**

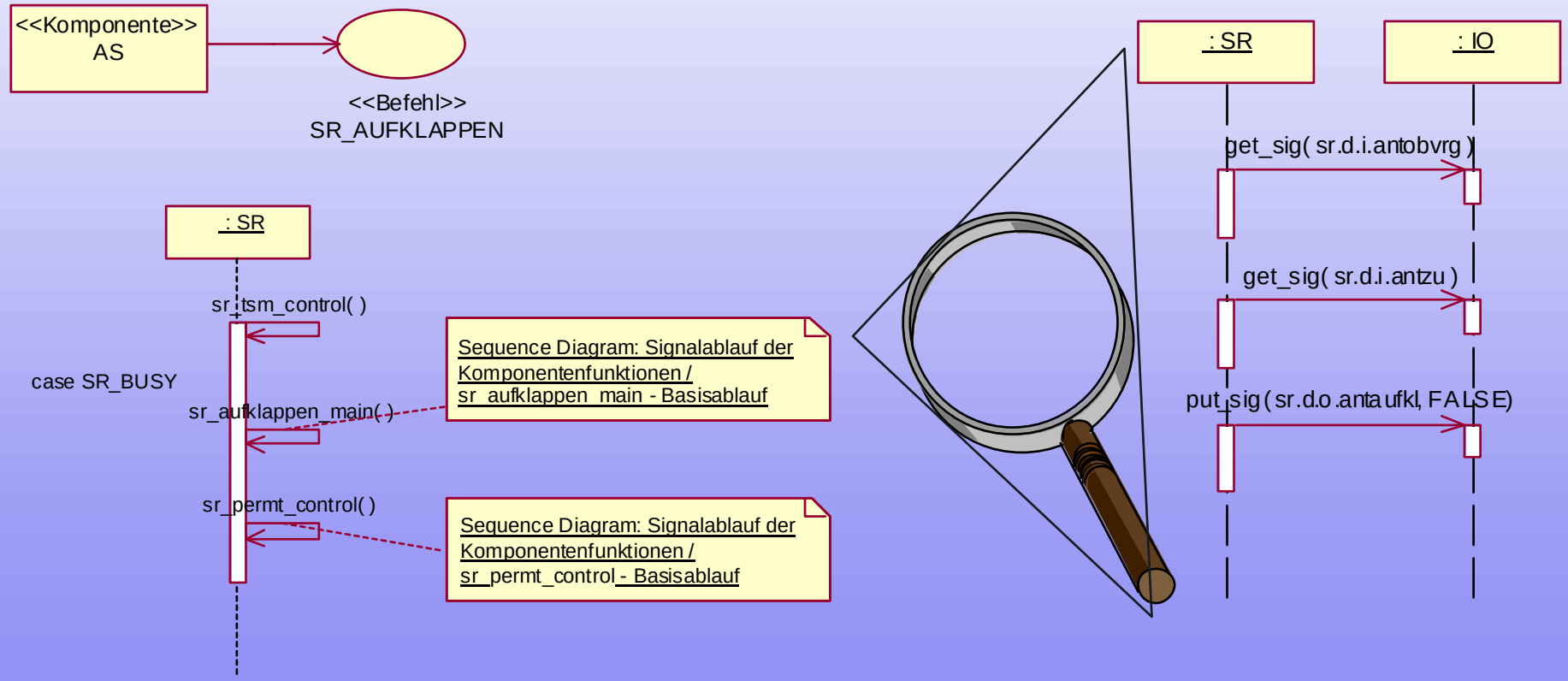


Testfallgenerierung, Simulation

- **Testfallgenerierung für Komponenten-Tests**
  - **scriptbasiert Generierung der Testframes**
  - **Template basiert**
  - **basierend auf CppUnit**
  - **Regressionstest fähig**



ROSE Modellierung
Komponentenbefehle

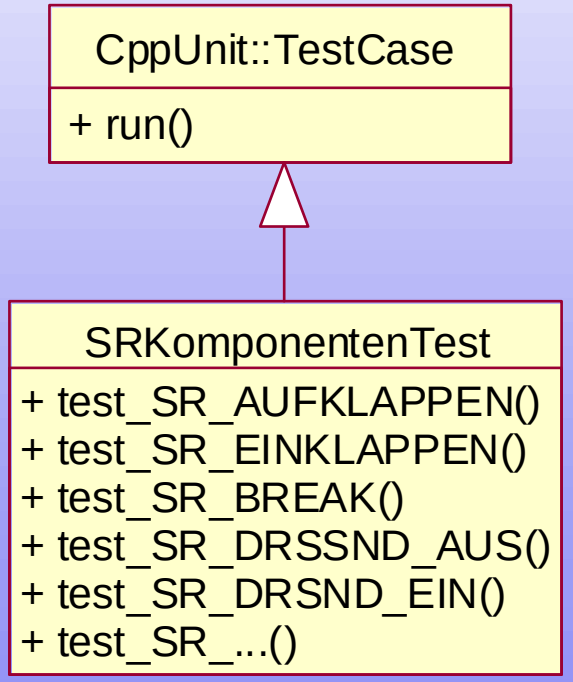


Testkonzept

Testfälle an Komponenteninterface orientiert

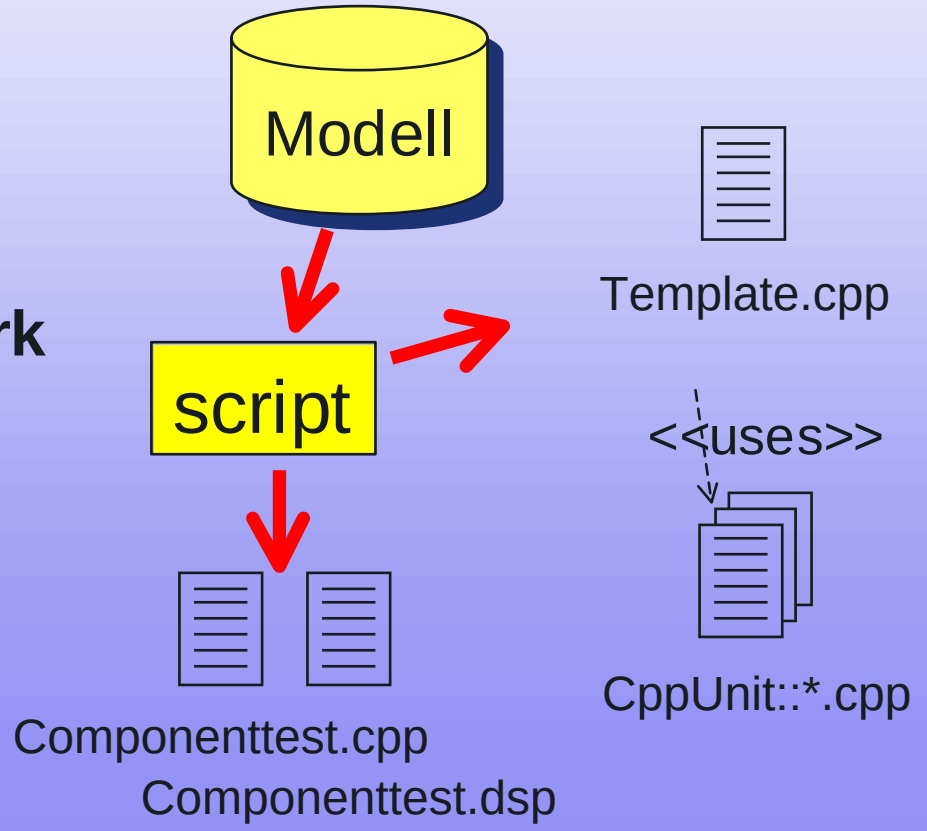
- Komponentenbefehlen sind Interface
- Tests basierend auf Basisklasse
- Ausblendung von Testfällen möglich
- Vor-/Nachbedingungen durch Bus-/Signalin-/outputs

Generierbar aus Modell



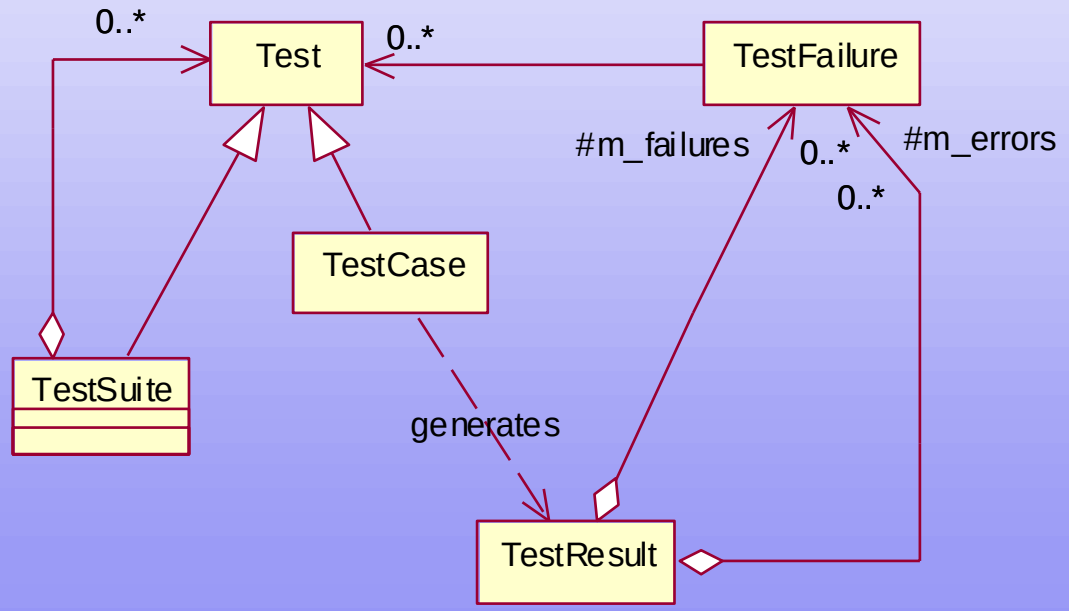
Testfallgenerierung

- **Script extrahiert Modellinformationen**
  - **Generierung unabhängig von Modelländerungen**
- **Script füllt Template**
  - **Leichte Erweiterbarkeit**
- **Template nutzt Testframework**
  - **Ausgetestetes CppUnit**
- **Regressionsfähigkeit**
  - **Integration in TestManager**



Testfallgenerierung

- Testframework CppUnit
  - analog zu Junit für C++
  - open source
  - stellt Basis-funktionalität zu Verfügung



Typischer Testcode

```
// test code for command SR::SR_EINKL
 public:
 void test_SR_EINKL( ) {
   int i;
   // include here test code for command SR::SR_EINKL

   // set preconditions and pre-requisties for the test

   /* must condition: sr_tsm_sw.b.einkl == 0 */
   sr_tsm_sw.b.eingeklappt = 0;

   /* need-condition: HY-Druck vorhanden AND sr_tsm_sw.b.ip_klapp == 0 */
   sr_tsm_sw.b.ip_klapp = 0;

   sr_tsm_ctrl = SR_EINKL;

   sr.d.i.grd0 = TRUE;

   // run SR_EINKL 10 cycles and waiting
   for ( i=1; i<10; i++ ) ::sr_tsm_control();

   // wait 3 sec. And receive answer
   sleep(3000);
   sr.d.i.antobvrg = FALSE;

   for ( i=1; i<10; i++ ) ::sr_tsm_control();

   // check expected results against real results
   CPPUNIT_ASSERT(sr_tsm_ctrl == SR_READY);
   // CPPUNIT_ASSERT(sr_tsm_sw.b.eingeklappt == 1);
   CPPUNIT_ASSERT(sr_tsm_sw.b.aufgeklappt == 0);
   // CPPUNIT_ASSERT(mb_ls_ks.l01d_vmv.b.ksr_senderl == 0);
 }
```

generierter Code
händische Auswahl der Testinput/-output

Testtemplate

```
//+----------------------------------------------------------------------------
//|                       File Name: <COMPONENT_NAME>KomponentenTest
//+----------------------------------------------------------------------------

// includes for CppUnit
#include <cppunit/TestSuite.h>

// include for component to test
extern "C" {
#include "op/<component_name>x.h"
#include "op/io.h"
#include "op/mb.h"
#include "../simul.h"
}

class <test_name> : public CppUnit::TestCase {
  public:
  void  setUp ()  {
    // initalize here objects for the test fixture.
  }
  // <command_tests> code for each command is included here using the template TSMBefehlTestTemplate.cpp

  // define a suite of test cases

  <test_name>() : TestCase("This is the component test for component <COMPONENT_NAME>")  {
    // add here any additional constructor code
  }

  public:
  static CppUnit::TestSuite *suite ()  {
    CppUnit::TestSuite *suiteOfTests = new CppUnit::TestSuite("Test suite for component <COMPONENT_NAME>");
    // each command test is added here to the <test_suite>. See the script generateKomponentenTestCode.ebs
    return suiteOfTests;
  }
};
```

Fragen / Kontakte

Thomas Rittel, EADS/LFK
Thomas.Rittel@lfk.eads.net

Dr. Rudolf Hauber, Kölsch & Altmann GmbH
rhauber@ka-muc.de