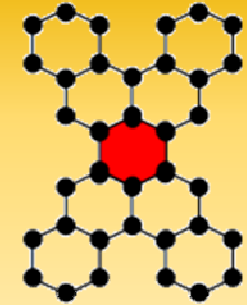


facet.at

by Dr. Roland Schwaiger

- Methoden, Muster und Konzepte
- SAP Development Schulungen
- SAP Development Fachbücher
- SAP Development Projekte
- Akademische Vorlesungen



Enterprise Computing WS2015/2016

SAP ABAP

BCUSER
MINISAP

Dr. Schwaiger Roland

Vorstellung



roland.schwaiger@facet.at

Dr. Roland Schwaiger

Located

Bad Dürrenberg, Hallein, AT

Background

Mathematics (University Salzburg)

Computer Sciences (University Salzburg, Bowling Green State University)

Project & Process Management (SMBS – University of Salzburg Business School)

Profession

SAP Technical Consultant (Cert. SAP Development Consultant)

SAP Trainer

Project Coach (Cert. Scrum Master)

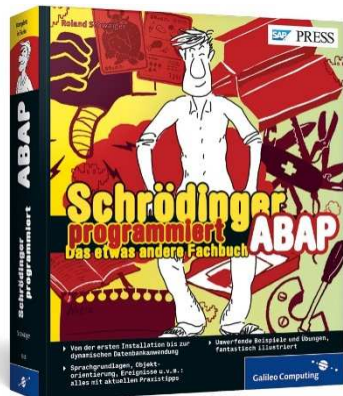
Software Architect

Software Developer (SAP AG, Walldorf, DE and Customer Development Projects)

Author (check out Amazon and/or www.citeseer.com)

Lector (Rheinwerk Verlag)

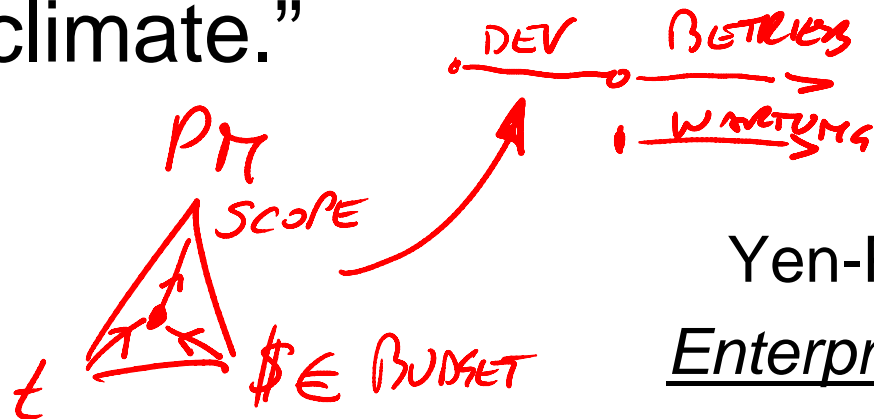
Lecturer (University Salzburg, FH Salzburg)



Begriffsklärung



“**Enterprise computing** involves the development, deployment and maintenance of the information systems required for survival and success in today’s business climate.”



Yen-Ping Shan & Ralph H. Earle,
Enterprise Computing with Objects,
Addison-Wesley, 1998.

Motivation Enterprise Computing

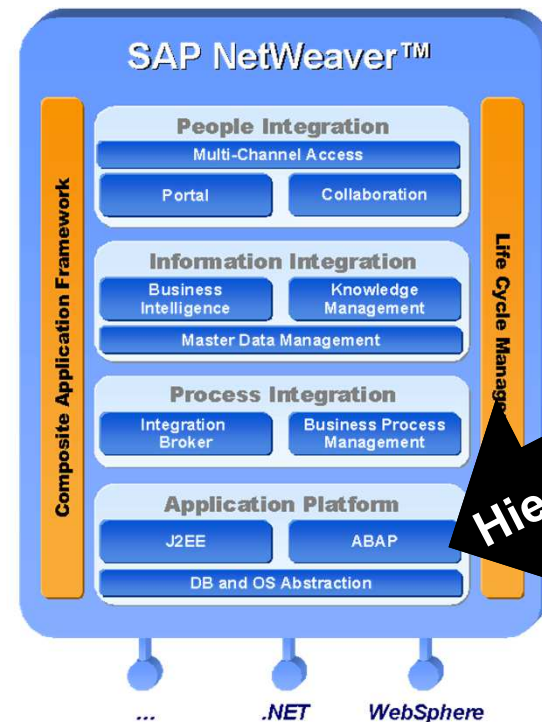
Custom Development in Unternehmen, die SAP einsetzen



Die zwei Aspekte, die wir betrachten wollen:

1. Das SAP System
2. Das ABAP

und das anhand einer Anwendung zur Segelkursberechnung, die objektorientiert aufgebaut wird.



Hier sind wir

Quelle: [7]

Inhalte/Organisation



Infrastruktur Client-Server, Laufzeitumgebung, Arbeitsprozesse

ABAP Programme Ausführbares Programm, Module Pool

Werkzeuge Object Navigator, Class Builder, ABAP Editor, ABAP Dictionary, ...

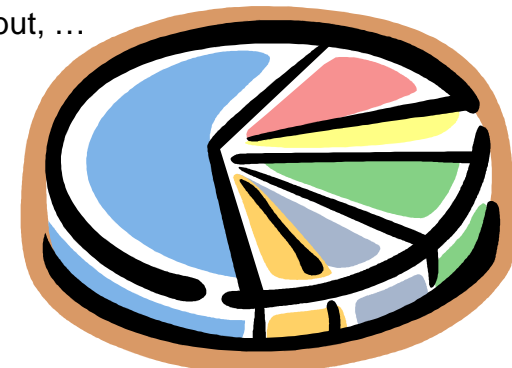
Datentypen und Datenobjekte DATA, TYPES

Modularisierungen Ereignisblock, Unterprogramm, Funktionsbaustein

ABAP OO Klasse definieren, Objekt instanziiieren, Methode, Attribut, ...

GUIs Selektionsbild, Liste, Dynpro *WEB DYNPRO*

DB Tabellen erstellen, auslesen



Abschluss LV



Der Abschluss der LV findet im Rahmen des LV Blocks statt. Dieser besteht aus:

- Implementierung von Repository Objekten im Rahmen der LV
- Abschlussprüfung
 - Theoretische Prüfung mit zehn Fragen aus den Inhalten der LV
 - Entwicklung von Repository Objekten

Einordnung SAP System



- The first version of SAP's **enterprise software** was a **financial Accounting system** named **RF** or better known as **R/1**. (The "R" was for "Real-time data processing")
- This was replaced by **R/2** at the end of the 1970s. **SAP R/2** was a **mainframe based** business application software suite that was very successful in the 1980s and early 1990s
- The client-server based solution **SAP R/3** was officially launched on 6 July 1992. (The 3 stands for the **three layer architecture**)
- In 2008 SAP HANA, an in-memory, column-oriented RDBMS was introduced.

Einordnung

Einordnung SAP



SAP History

- „SAP Systemanalyse und Programmentwicklung“ was founded in 1972 by 5 former IBM engineers
- In 1976 the SAP GmbH was founded, they moved to Walldorf
- In 1988 the SAP Aktiengesellschaft *Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung* was founded

Einordnung SAP History



- SAP is the **largest European** and the third largest software producer world-wide
- SAP has more than **75.600** employees with about 19.000 employees in Software Development (2016)
- Annual Revenue (IFRS) 2015 was **17.56bn** Euros
- SAP products are used by ~ **296.000** customers in 190 countries.

Motivation

SAP



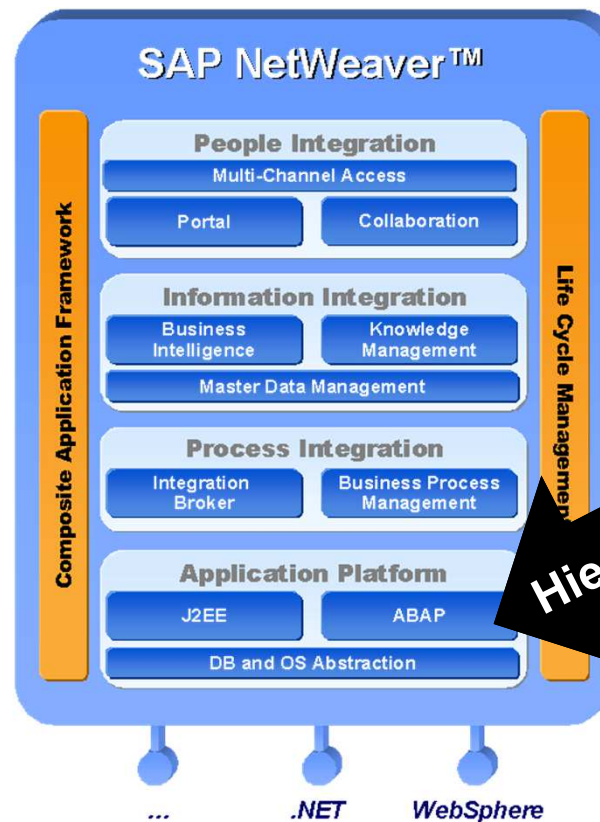
SAP is ...

- the corporation SAP
- the family of products of the SAP, referred to as **THE SAP SYSTEMS**

Begriffe und Handgriffe

Begriffe und Handgriffe

SAP NetWeaver



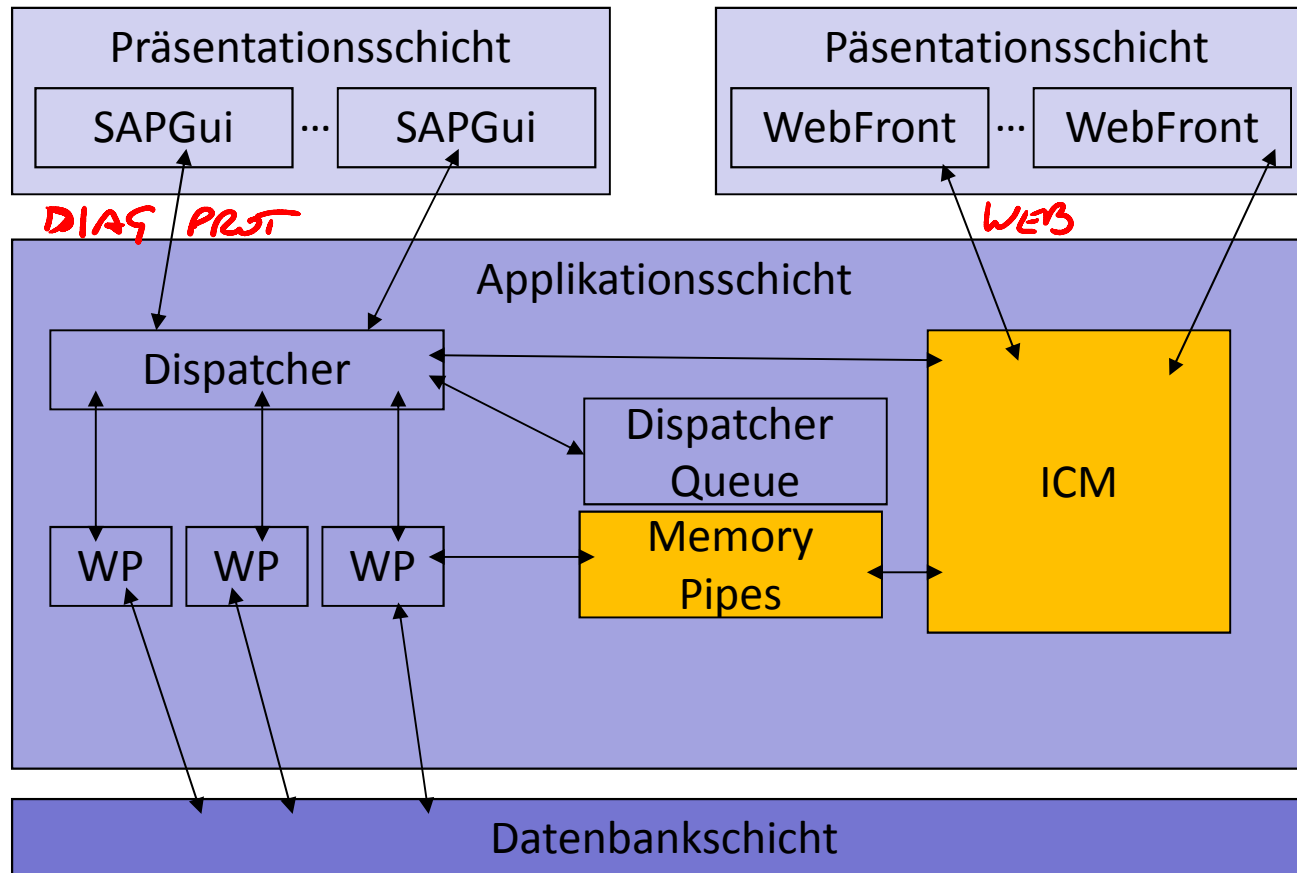
Hier sind wir

Quelle: [7]

© SAP

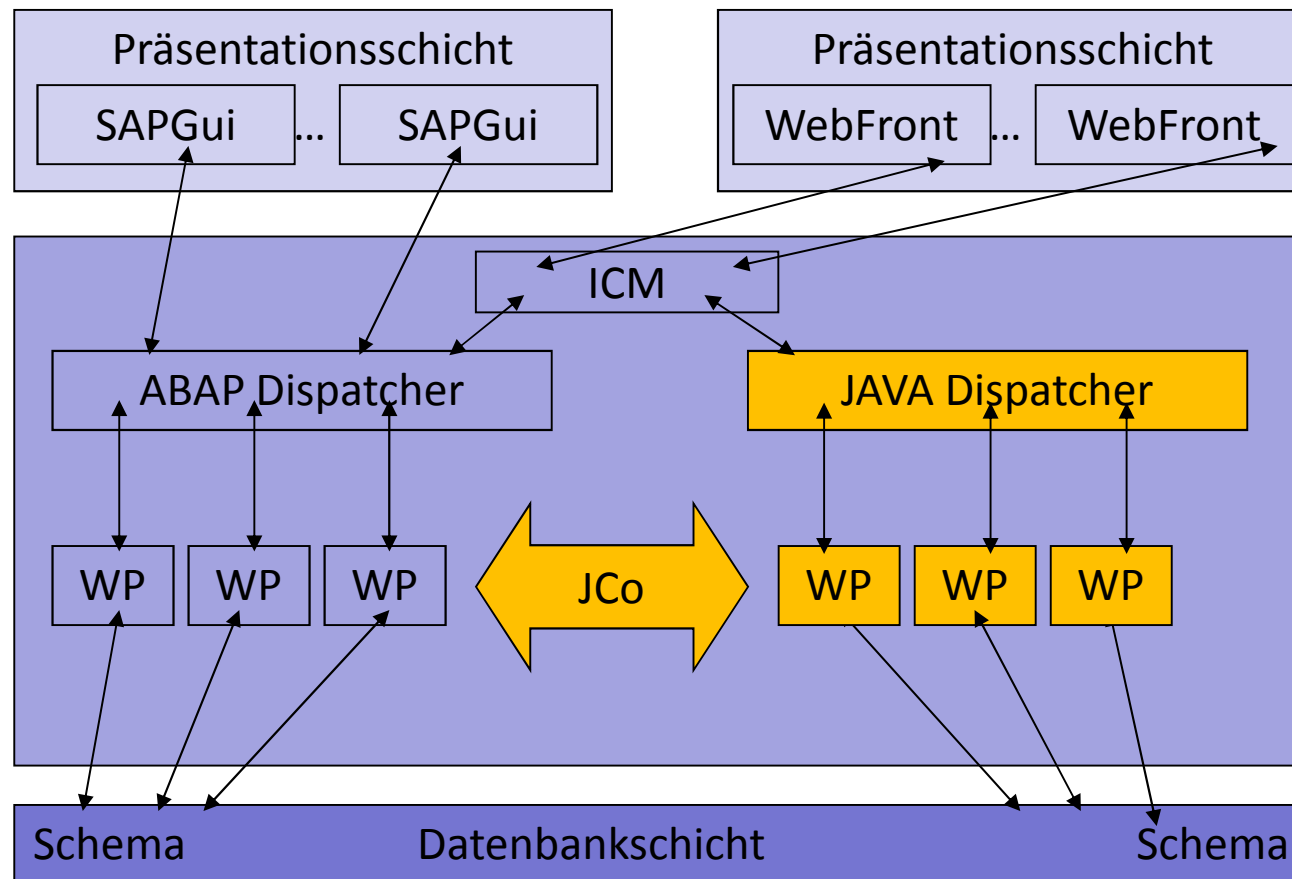
Begriffe und Handgriffe

Application Platform ABAP



Begriffe und Handgriffe

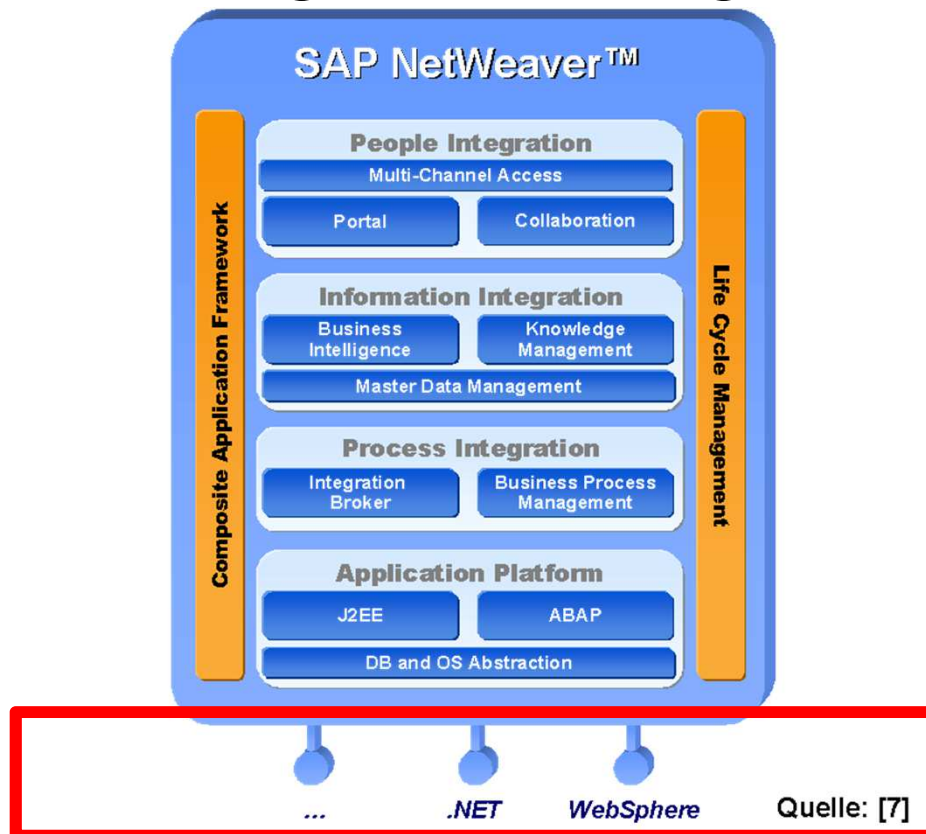
WAS ABAP/Java Stack



Begriffe und Handgriffe



SAP Integrationsmöglichkeiten



UND

- Java Connector (Jco)
- Flash Islands (Flex)
- Silverlight Islands (MS)
- Web Services
- ...

WEITERS

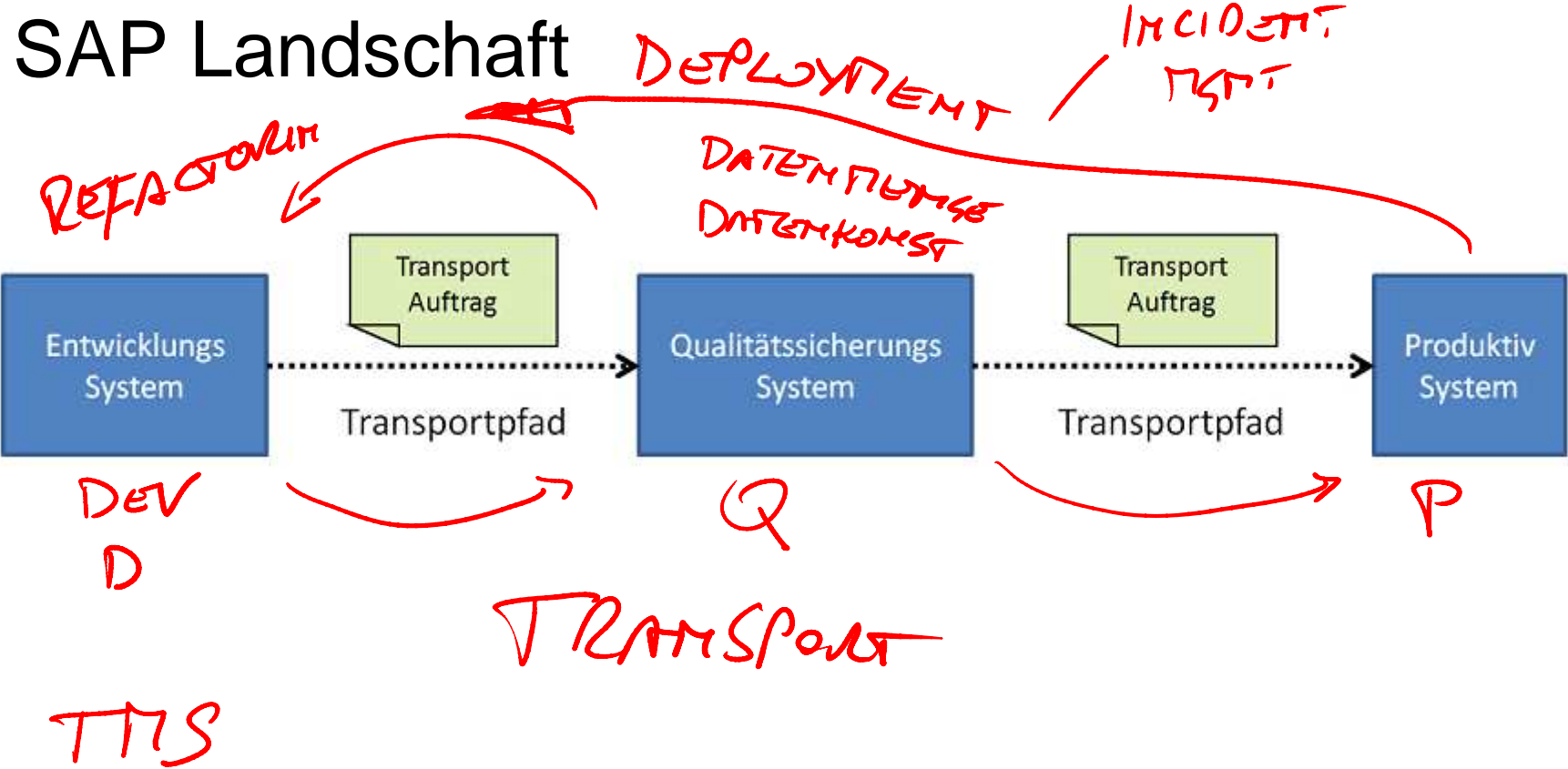
- Operationsmodus Server oder Client

© SAP

Begriffe und Handgriffe



SAP Landschaft



Begriffe und Handgriffe



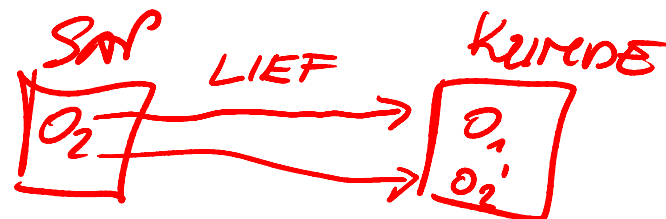
SAP Upgrade

- Original (von SAP oder Kunde)
- Kopie (Ist das Original im Folgesystem)
- Modifikation (Änderung an der Kopie der SAP) ~~X~~
- Modifikationsableich (Abgleich der Modifikationen mit den neuen Auslieferungen der SAP)

ERWETTERUNG ✓



~~X~~



Begriffe und Handgriffe



SAP Standard- vs. Kundenentwicklung

- SAP liefert **Standardfunktionalität**
- Kunden realisieren eigene Prozesse, um einen Wettbewerbsvorteil zu realisieren, d.h. **Kundenentwicklung (Custom Development)**

Begriffe und Handgriffe

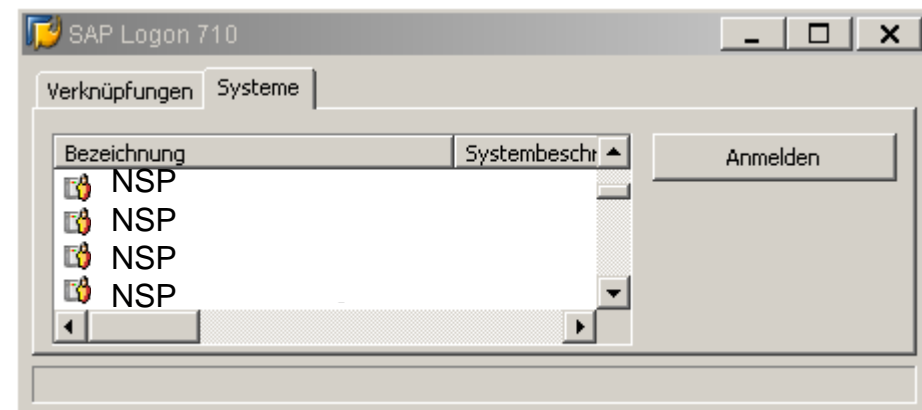
SAP Anmeldung



sdn.sap.com/downloads



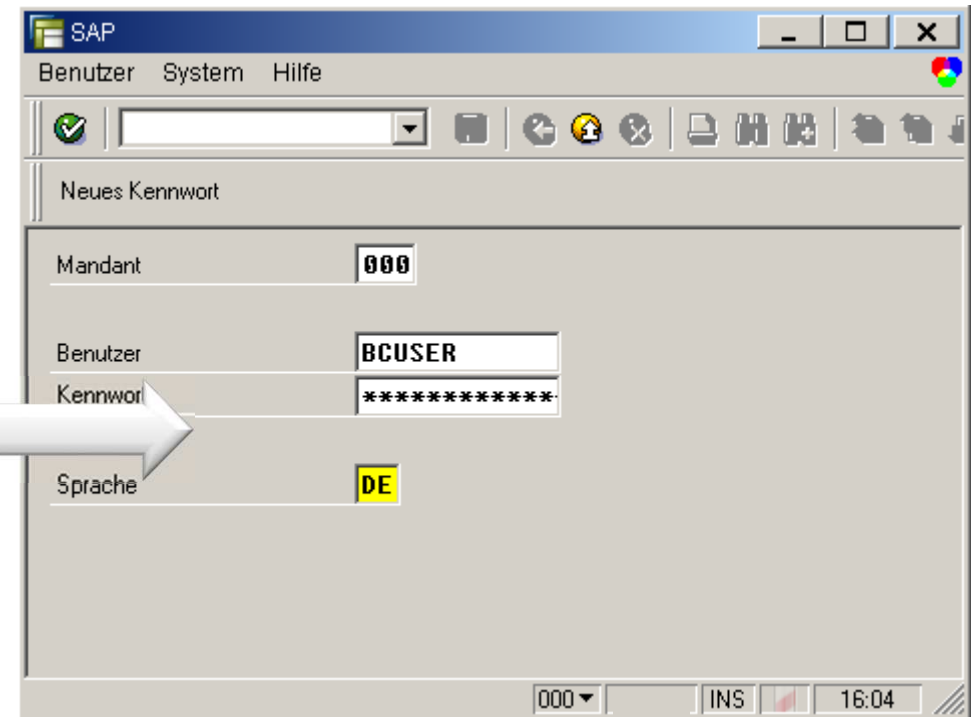
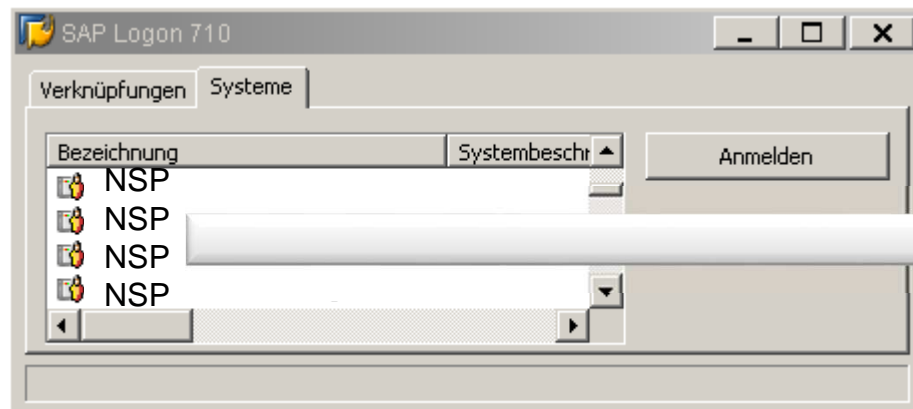
SAPLogon



/nex = Beenden aller Modi

Begriffe und Handgriffe

SAP Anmeldung



Begriffe und Handgriffe



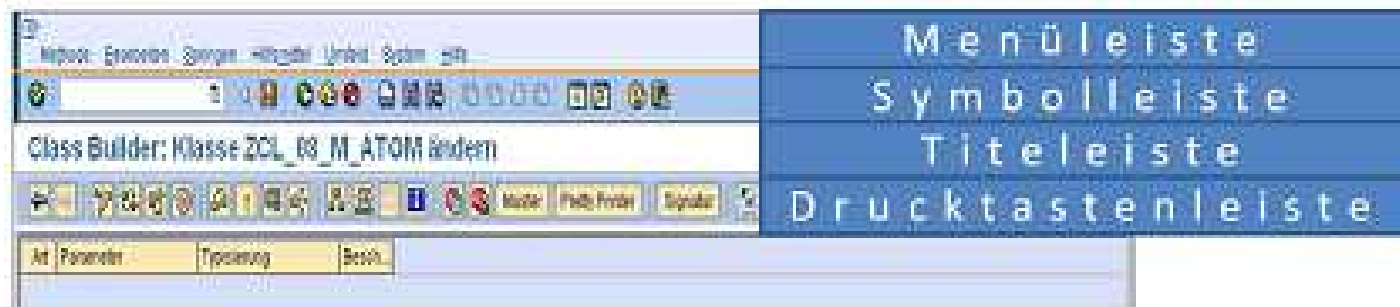
- Anmelden

Begriffe und Handgriffe



SAP GUI Aufbau Die GUI Oberfläche eines SAP

Dynpros besteht aus einer **Menüleiste** (mit variablen und den fixen Menüs System und Hilfe), einer **Symbolleiste** (immer gleich aufgebaut), der **Titelleiste** und der **Drucktastenleiste**. Über **Funktionstastenzuordnungen** können Funktionen direkt ausgewählt werden.



Begriffe und Handgriffe

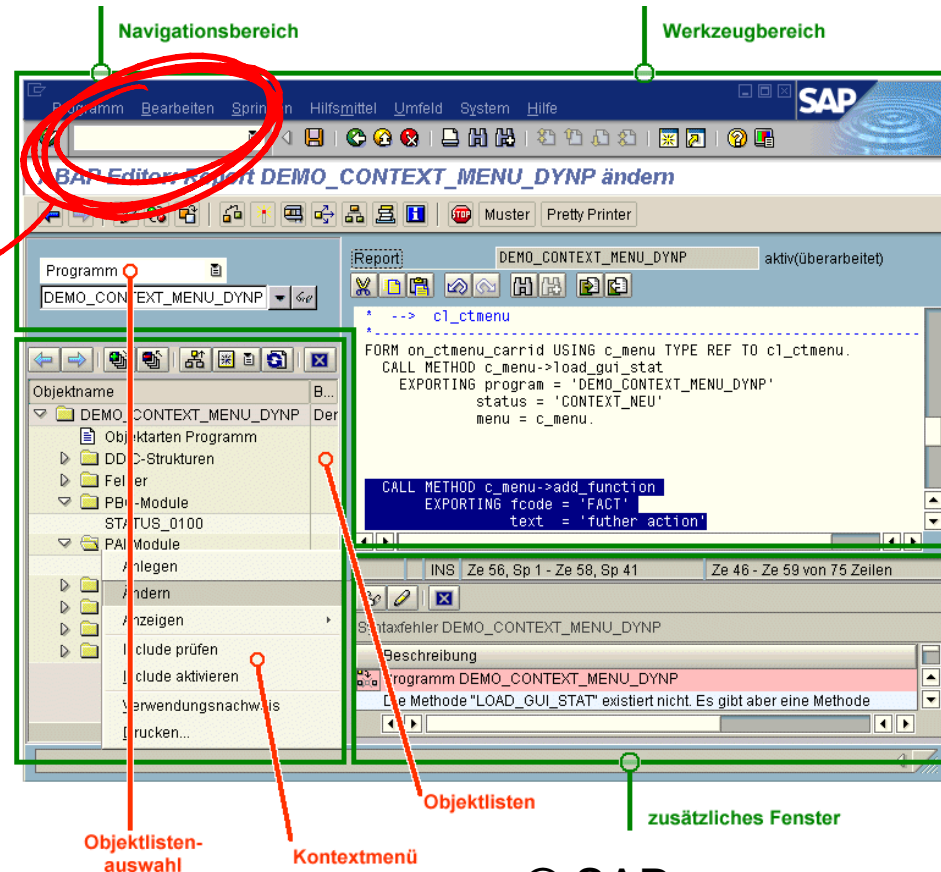


DER Transaktionscode:

SE80

Object Navigator

1/n + TA (z.B. 1nSE80)
1/0 + TA
REPOSITORY = m.u.

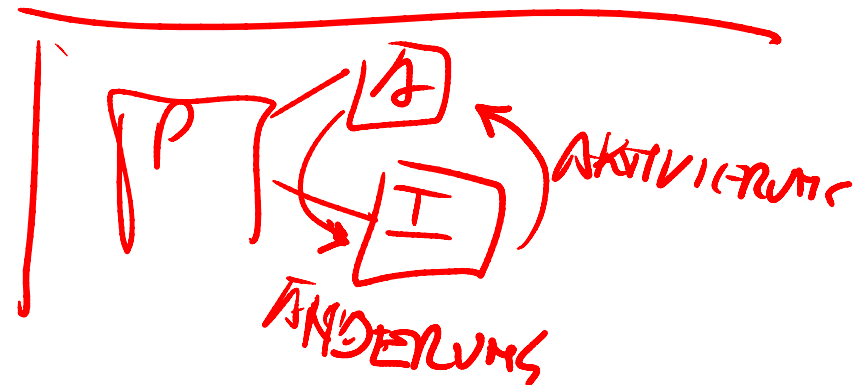


Begriffe und Handgriffe



Entwicklungsorganisation Pakete

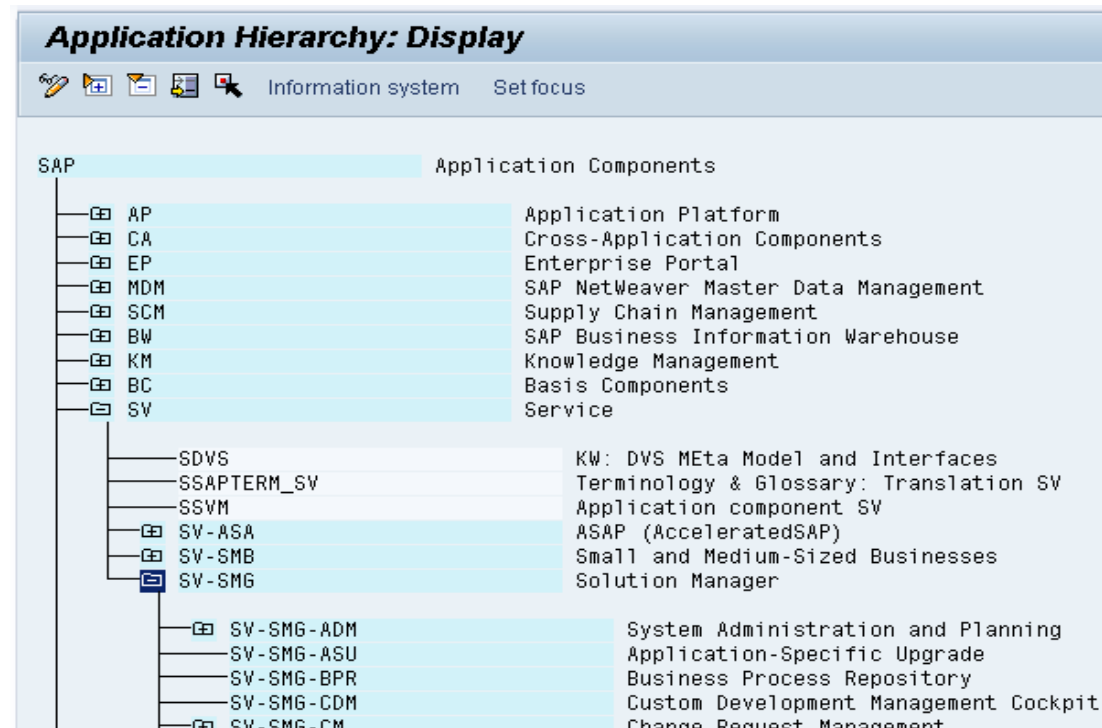
- Strukturpaket
- Hauptpaket
- Standard Paket (“Kein Hauptpaket”)



Begriffe und Handgriffe



Entwicklungsorganisation Anwendungskomponente



Begriffe und Handgriffe



Entwicklungsorganisation

Softwarekomponente

Diese beschreibt eine Menge von

Entwicklungsobjekten, die nur **gemeinsam auslieferbar** sind.

Ausnahme: Pakete, die nicht an Kunden ausgeliefert werden sollen, müssen abweichend davon der Softwarekomponente **HOME** zugeordnet werden.

Begriffe und Handgriffe



Entwicklungsorganisation

Transportschicht

Alle Entwicklungsprojekte, die in einem SAP-System durchgeführt und auf denselben **Transportwegen** transportiert werden, werden zu einer **Transportschicht** zusammengefasst.

Begriffe und Handgriffe



Entwicklungsorganisation: Paket anlegen

A screenshot of a software dialog box titled 'Package Builder: Paket anlegen'. The dialog has a blue header bar with a close button in the top right corner. Below the header, there are several input fields with labels on the left and values in the input boxes. The fields are: 'Paket' with the value 'ZROS', 'Kurzbeschreibung' with 'ROS', 'Anwendungskomponente' with 'ca', 'Softwarekomponente' with 'HOME', 'Transportschicht' with a yellow dropdown menu and a lock icon, and 'Hauptpaket' with an unchecked checkbox. At the bottom of the dialog, there are three icons: a document icon, a red 'X' icon, and an information icon.

Begriffe und Handgriffe

Namensräume



SAP liefert eigene Softwareentwicklungen an den Kunden aus, die dieser in seine Systeme übernimmt. Der Kunde kann eigene Softwareentwicklungen durchführen. Prinzipiell kann es zu **Namensüberschneidungen** zwischen **SAP Objekten** und **Kunden Objekten** kommen.

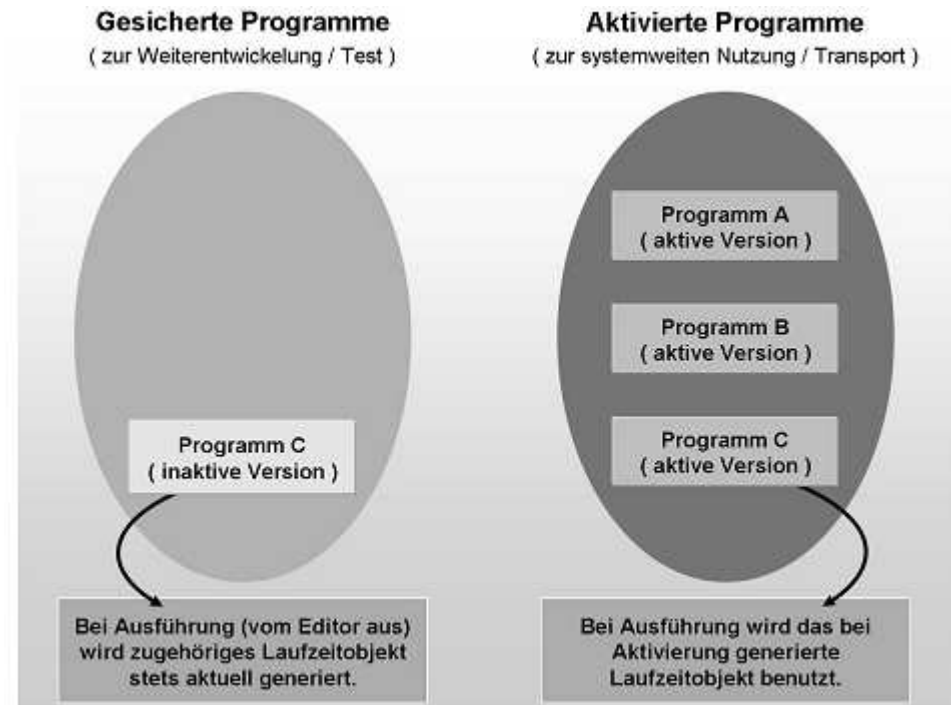
Es gibt **zwei Varianten** (Namensräume), um Kundenobjekte zu schützen.

1. Wenn Entwicklungsobjekte mit **Z oder Y beginnen**, dann sind diese implizit geschützt, da SAP keine Objekte mit Z oder Y beginnend ausliefert (Ausnahme: Kunden-Exits)
2. Der Kunde kann bei SAP einen weltweit eindeutigen **Namensraum** beantragen. Dieser ist 10stellig und beginnt mit / und endet mit /. Dieser Namensraum muss den Entwicklungsobjekten vorangestellt werden. Diese Variante ist speziell für Drittanbieter interessant.

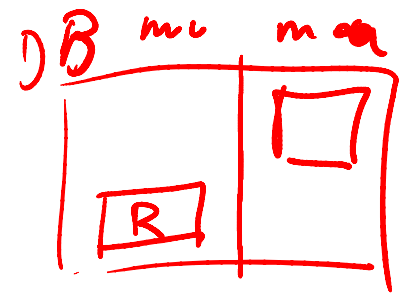
Begriffe und Handgriffe



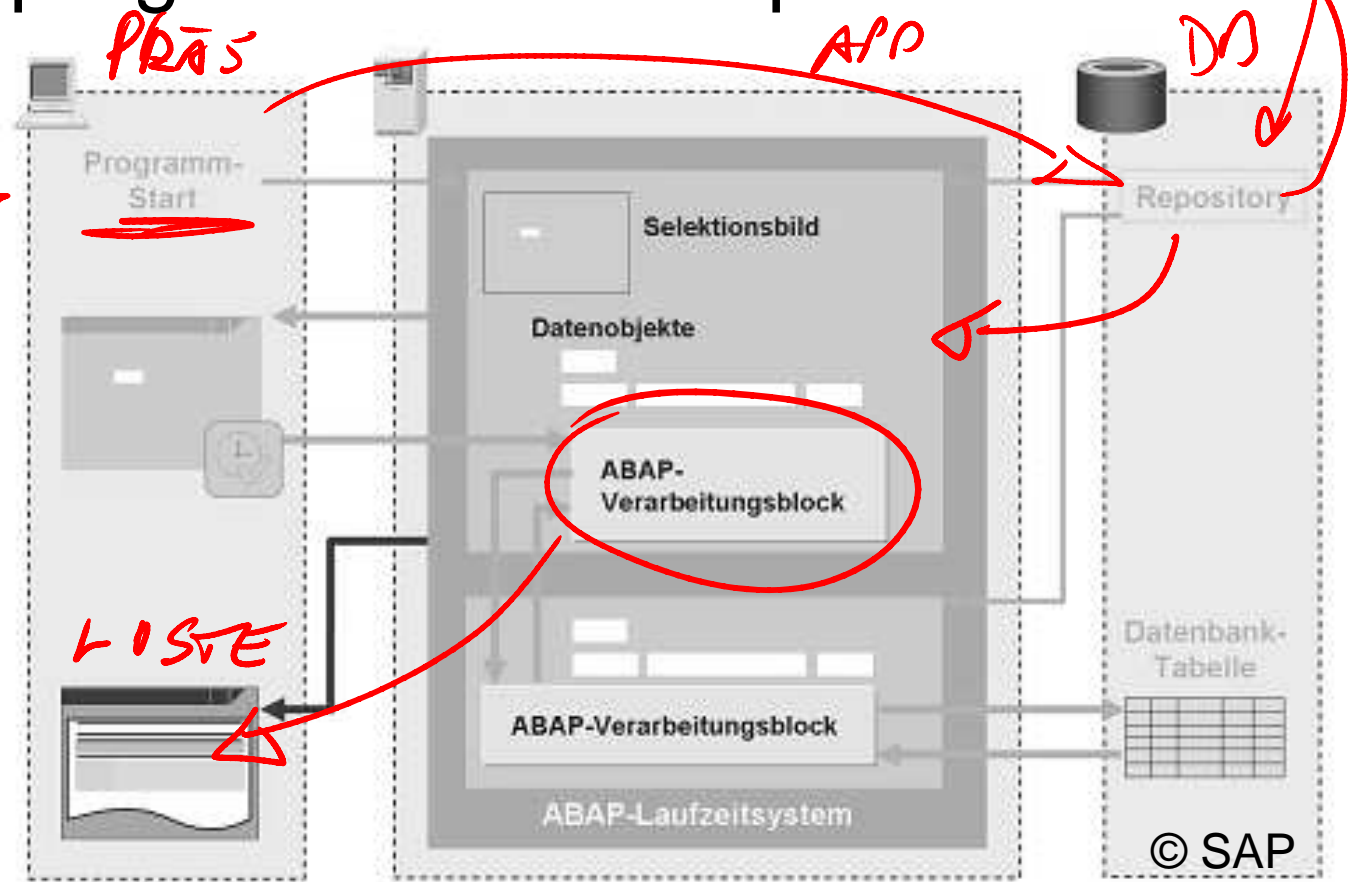
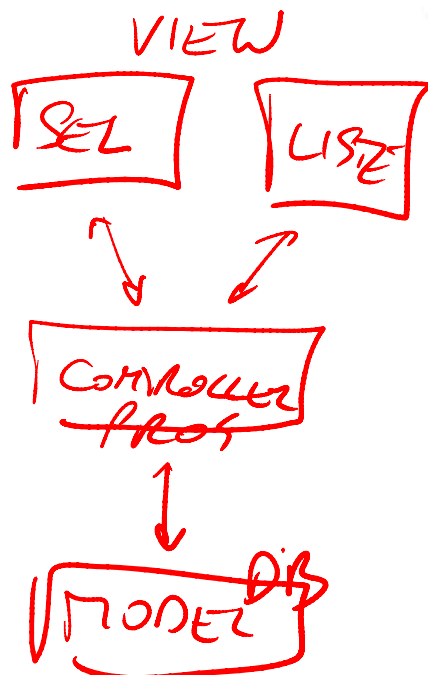
- Repository Objekte (Aufbau Repository)
 - Aktivitätszustände
 - Programmarten
 - Funktionsbausteine
 - ...
- Dictionary Objekte
 - Aktivitätszustände
 - Domäne
 - Datenelement
 - Struktur
 - Transparente Tabelle



Begriffe und Handgriffe



- Beispielprogramm mit exemplarischem Ablauf



Beispielprogramm



REPORT zwatjab

```
PARAMETERS: pa_carr TYPE bapisfdeta-carrid default 'LH',  
pa_cofro TYPE bapisfdeta-countryfr default 'US',  
pa_cifro TYPE bapisfdeta-cityfrom default 'NEW YORK',  
pa_coto TYPE bapisfdeta-countryto default 'DE',  
pa_cito TYPE bapisfdeta-cityto default 'FRANKFURT',  
pa_after TYPE bapi_aux-afternoon AS CHECKBOX.
```

Selektionsbild = View

```
DATA: it_bapisflist TYPE TABLE OF bapisflist,  
wa_bapisflist LIKE LINE OF it_bapisflist.
```

Geschäftsdaten = Modell

START-OF-SELECTION.

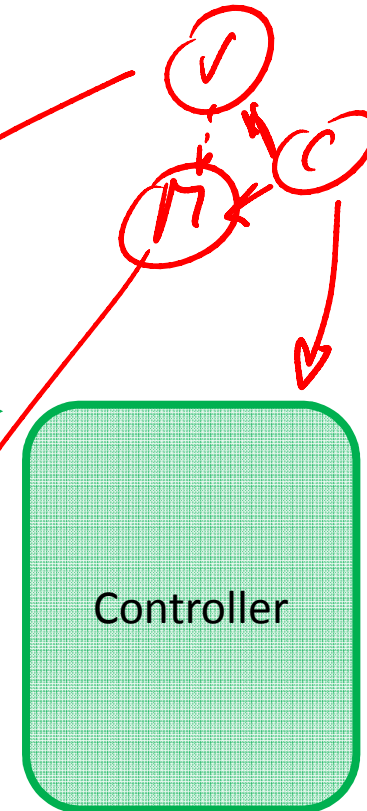
```
CALL FUNCTION 'BAPI_SFLIGHT_GETLIST'  
EXPORTING  
  fromcountrykey = pa_cofro  
  fromcity       = pa_cifro  
  tocountrykey   = pa_coto  
  tocity         = pa_cito  
  airlinecarrier = pa_carr  
  afternoon      = pa_after  
* MAXREAD       = 0  
* IMPORTING  
* RETURN        =  
TABLES  
  flightlist = it_bapisflist
```

Geschäftslogik = Modell

END-OF-SELECTION.

```
LOOP AT it_bapisflist INTO wa_bapisflist.  
WRITE: / wa_bapisflist-carrid,  
       wa_bapisflist-connid,  
       wa_bapisflist-fldate,  
       wa_bapisflist-airpfrom,  
       wa_bapisflist-airpto,  
       wa_bapisflist-deptime,  
       wa_bapisflist-seatsmax,  
       wa_bapisflist-seatsocc.  
ENDLOOP.
```

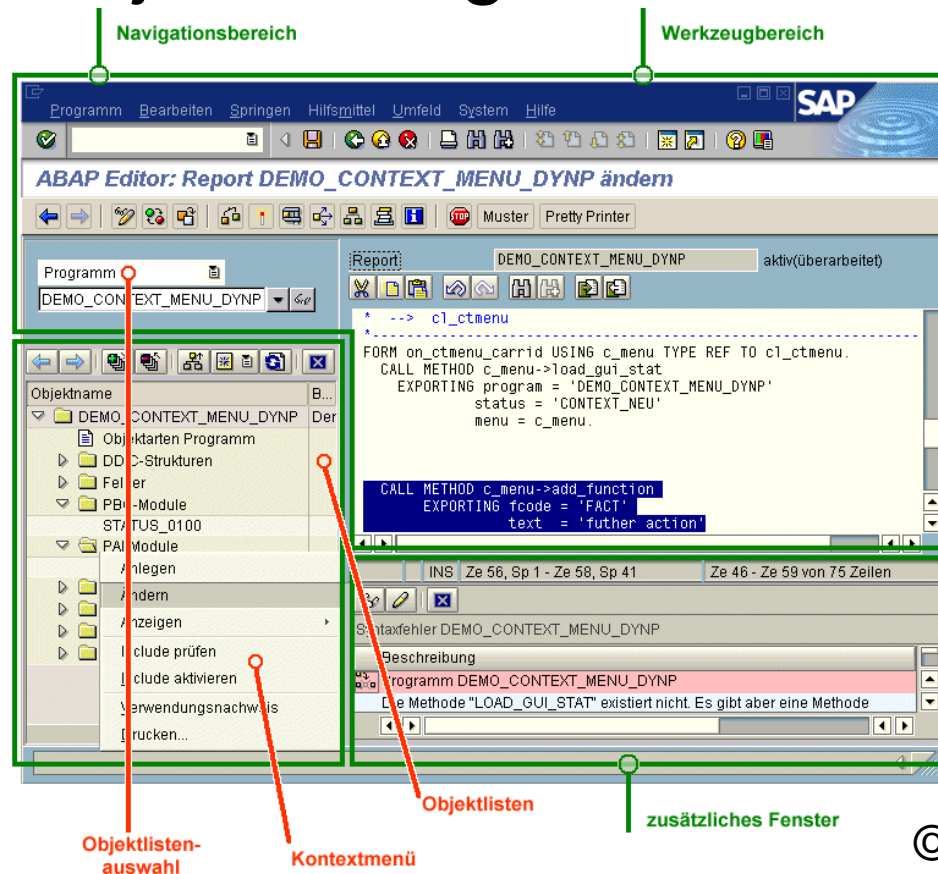
Ergebnisliste = View



Motivation SAP



- Object Navigator und Werkzeuge



- ABAP Editor
- Debugger
- ABAP Dictionary
- Screen Painter
- Menu Painter
- Function Builder
- Class Builder

...

© SAP

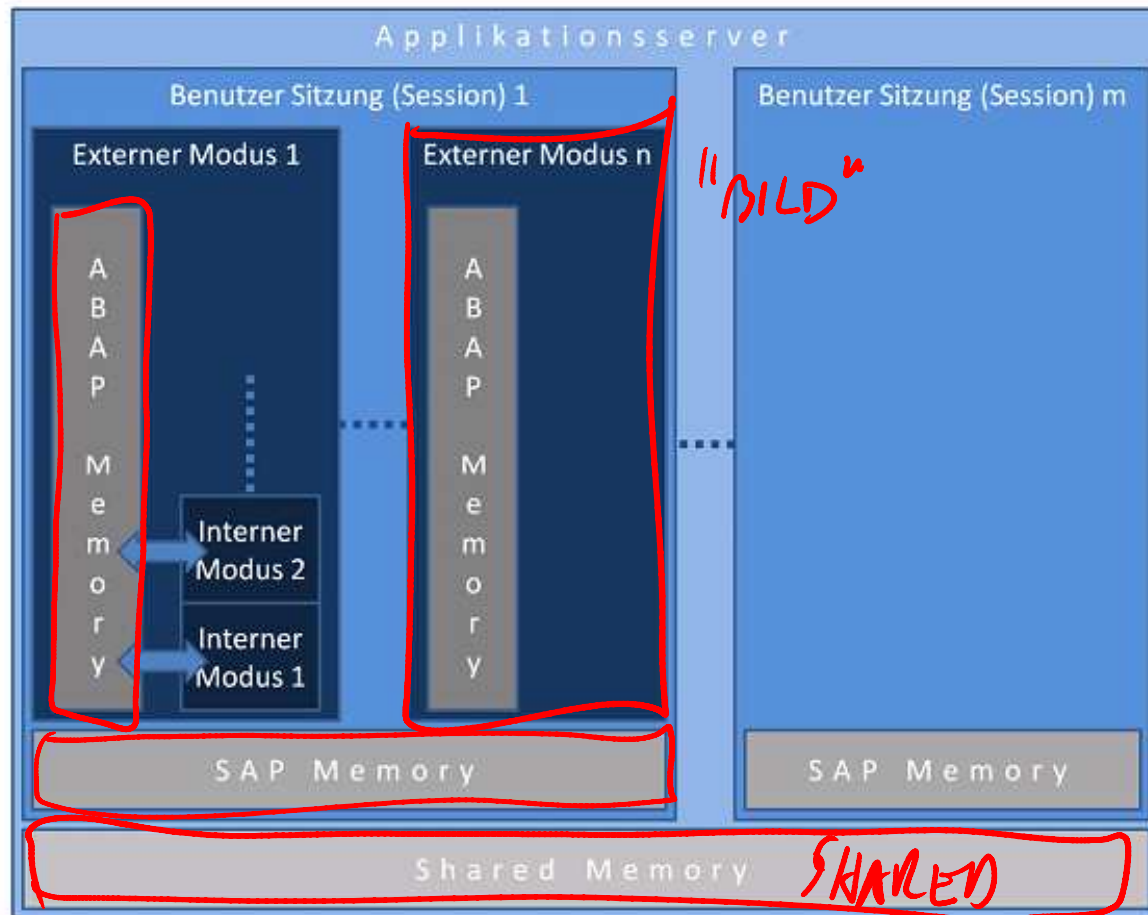
Motivation SAP



Speichermodell

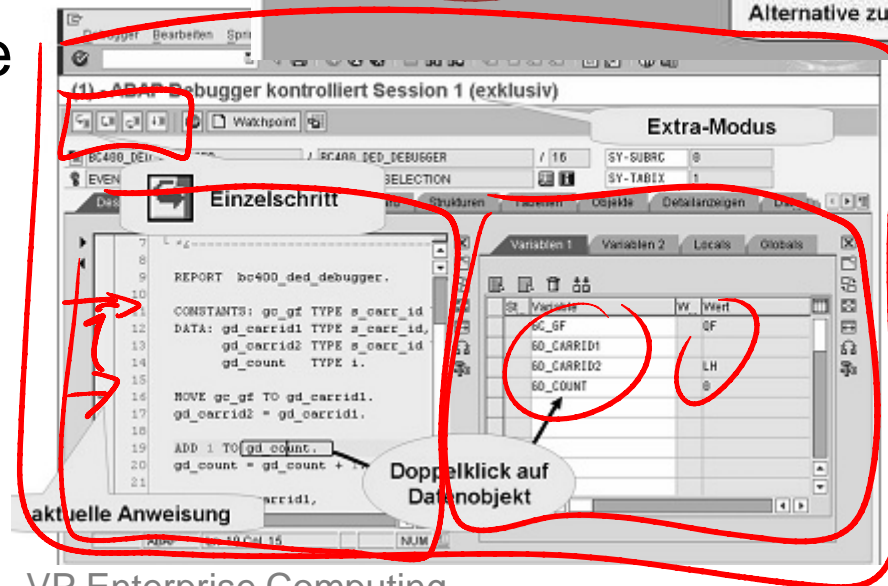
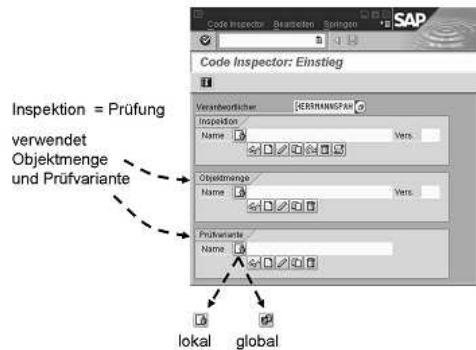
*1/0 + TCD = neuer
externer
Modus
mit
TCD*

*1/n + TCD = gleicher
externer
Modus
mit
TCD*



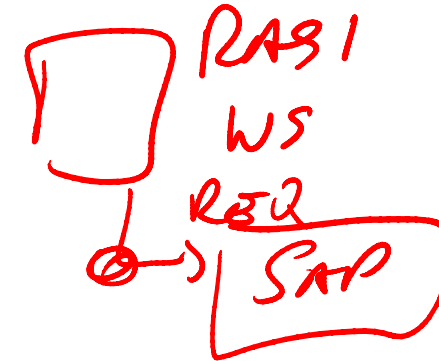
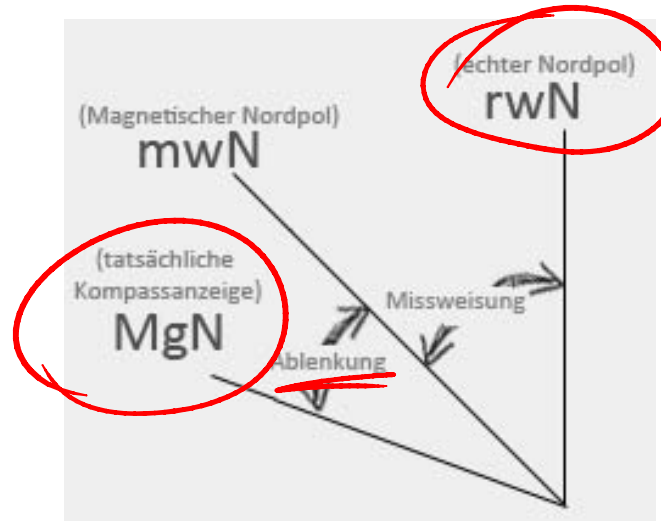
Statische vs. Dynamische Analyse

- Debugger
- Code Inspector
 - Prüfvariante
 - Objektmenge
 - Inspektion



Anforderungen

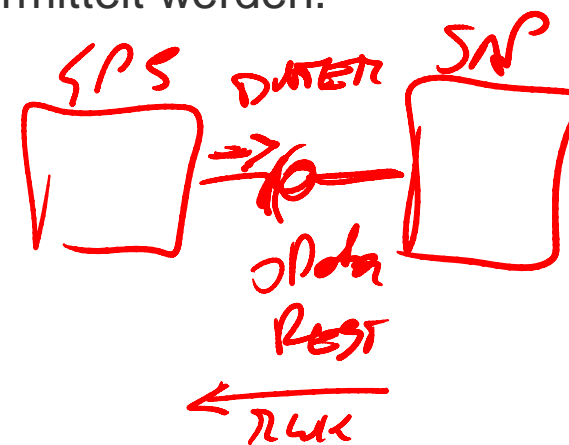
Beispiel



Der Steuermann sagt was auf seinem Steuerkompass angezeigt wird. Wir errechnen daraus den Kurs, den wir in der Seekarte überprüfen wollen.

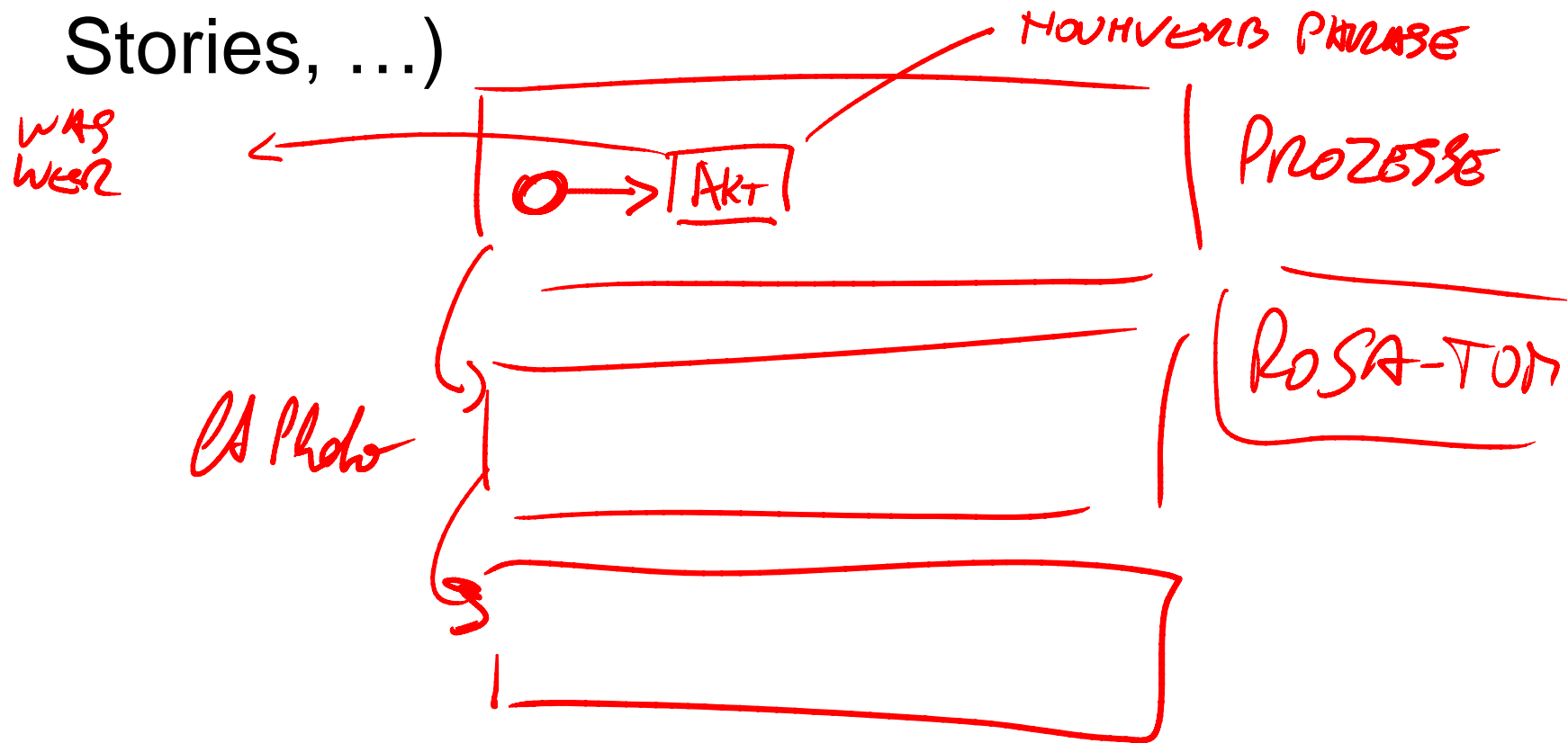
Das geht umgekehrt auch: Aus dem Kartenkurs kann der Kompaßkurs ermittelt werden.

Berechnungsvorlage	Beispiel
MgK Magnetkompass-Kurs	218°
+ Abl Ablenkung	2°
= mwK missweisender Kurs	220°
+ Mw Missweisung	5°
= rwK rechtweisender Kurs	225°

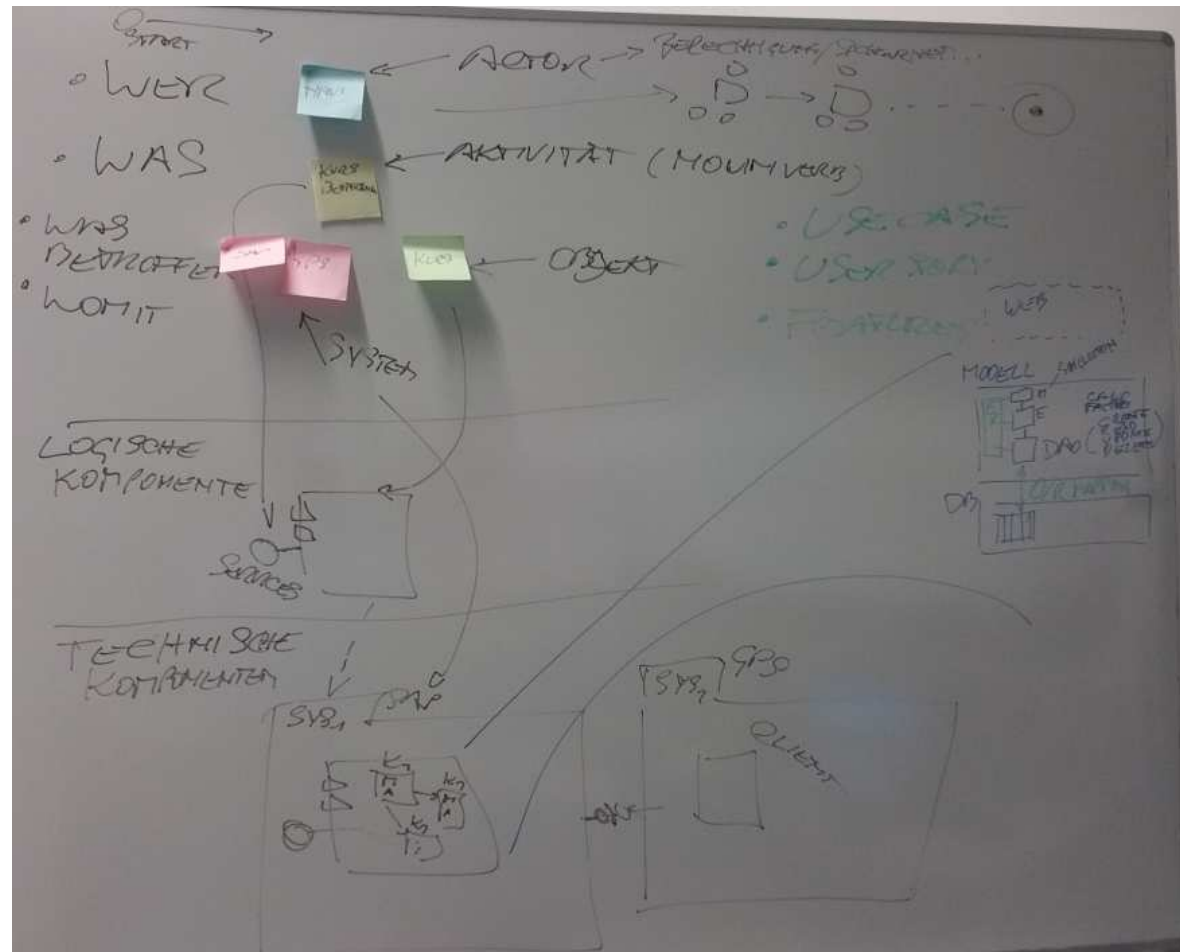


Anforderungen

- Erhebung (Prozess, UI, UseCases, User Stories, ...)



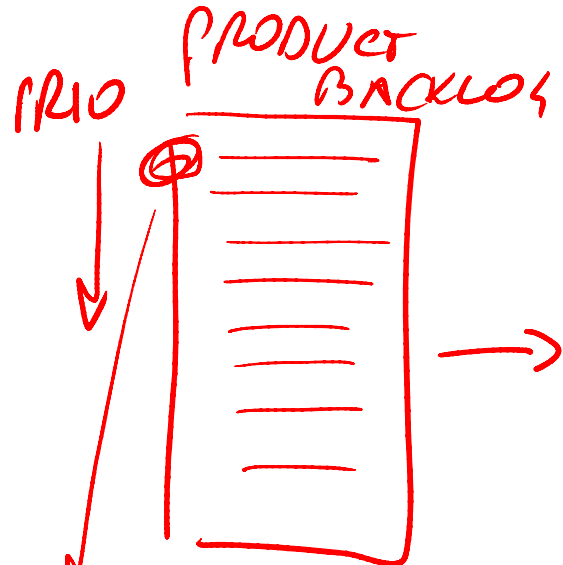
Anforderungen ROSA-TOM



Vorgehensmodell

- Scrum
 - PRODUCT OWNER
 - TEAM
 - SCRUM MASTER

ITERATIV
INKREMENTIEL



SPRINT PLANNING

RETRO REVIEW

DEF of DONE

- Impl
- TEST
- DOK
- ...

TIME BOX 2-4W

NEW	IMPROV	TEST	DONE
U	→ D		U
U			U
U			U



DAILY STANDUP

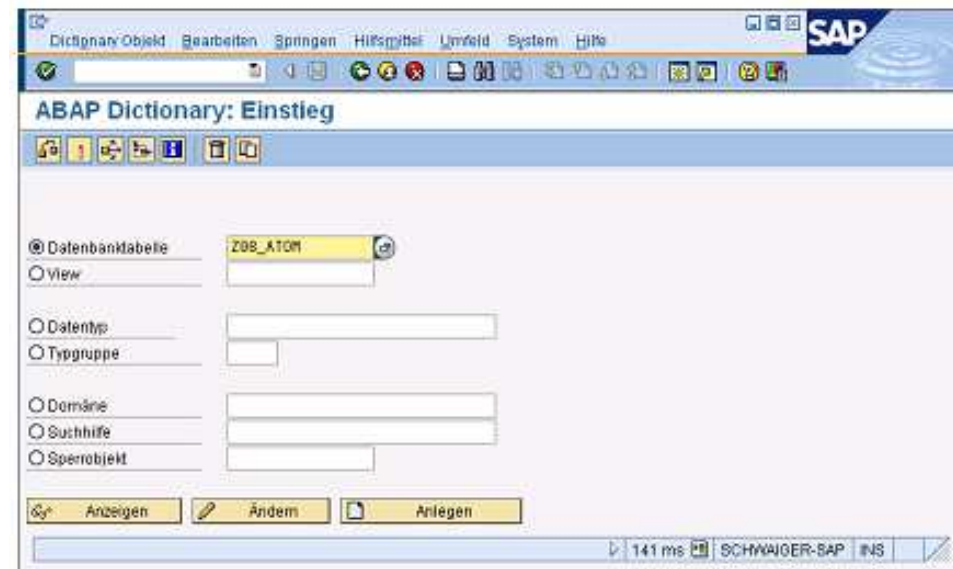
- 1) GESTERN
- 2) HEUTE
- 3) PROBLEME

DB Dictionary

Dictionary

ABAP Dictionary: Transparente Tabelle

- Motivation: Dient zur Definition einer DB-Tabelle
- Anlegen: TA SE11
- Indizes
 - Primär *A** *Algo*
 - Sekundär
- Technische Einstellungen



Dictionary



ABAP Dictionary: Transparente Tabelle

- Spaltendefinition:
 - Name der Spalte
 - Teil des Primärschlüssels?
 - Initialisierung
 - Typisierung

The screenshot shows the SAP ABAP Dictionary 'Table Maintenance' (Tabelle pflegen) screen for table ZBB_ATOM. The table is currently in 'new' (neu) status. The 'Fields' (Felder) tab is active, showing a list of fields with their properties. The fields are: MANDT (MANDT), PK_ATOM (ZBB_DE_PK_ATOM), NAME_ATOM (ZBB_DE_NAME_ATOM), and DESCR_ATOM (ZBB_DE_DESCR_ATOM). The MANDT field is highlighted in yellow, indicating it is the primary key field. The table has a data type of 'NT' and a length of 3. The other fields have data types of 'NUMC', 'CHAR', and 'STRING' respectively, with lengths of 10, 40, and 8. The screen also shows the 'Technical Settings' (Technische Einstellungen) and 'Append Structure' (Append-Struktur...) buttons.

Feld	Key	Initl.	Osnelement	Datentyp	Länge	DezStl.	Kurzbeschreibung
MANDT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	S MANDT	NT	3		0 Mandant
PK_ATOM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ZBB_DE_PK_ATOM	NUMC	10		0 PK Atom
NAME_ATOM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ZBB_DE_NAME_ATOM	CHAR	40		0 DE Name Atom
DESCR_ATOM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ZBB_DE_DESCR_ATOM	STRING	8		0 DE Destr Atom

Dictionary



ABAP Dictionary: Transparente Tabelle

Durch die Pflege einer

Fremdschlüsselverprobung wird **nicht**

referentielle Integrität auf Datenbankebene

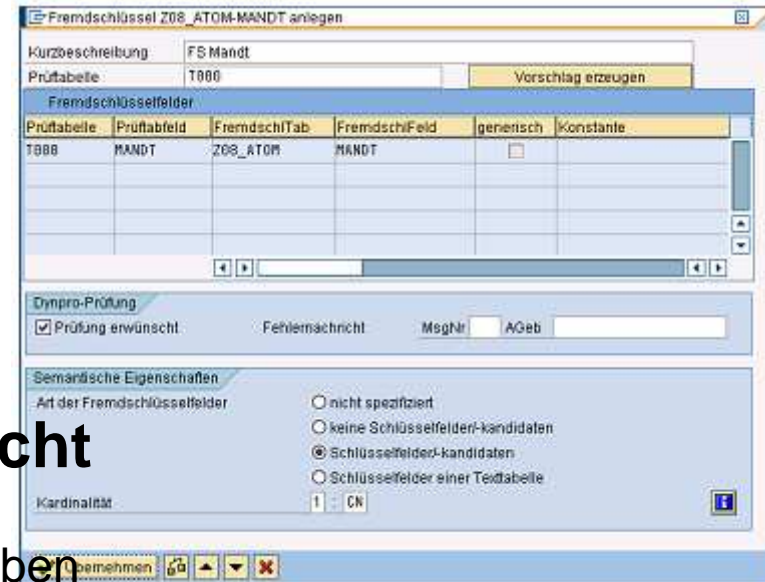
definiert.

Die Definition dieser Verprobung hat nur dann eine

Auswirkung, sofern ein Dynpro- oder ein Web

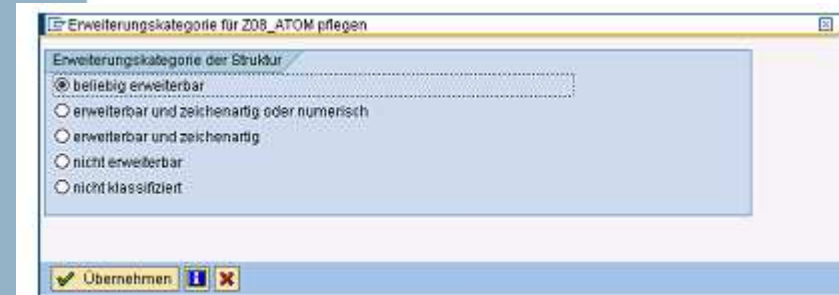
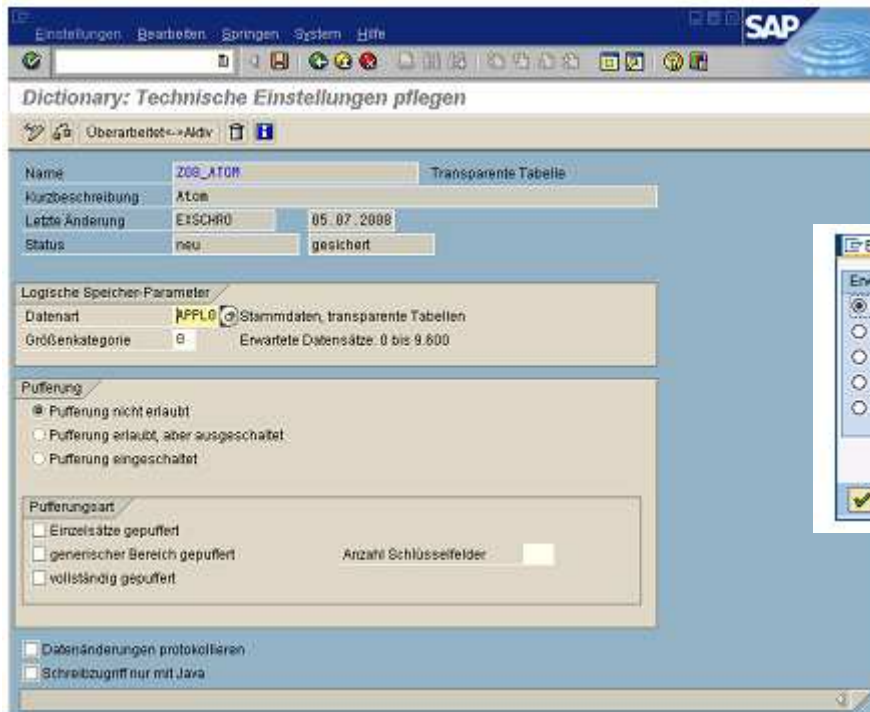
Dynpro-Feld definiert wird, dass einen Bezug zu

dem Fremdschlüsselfeld herstellt.



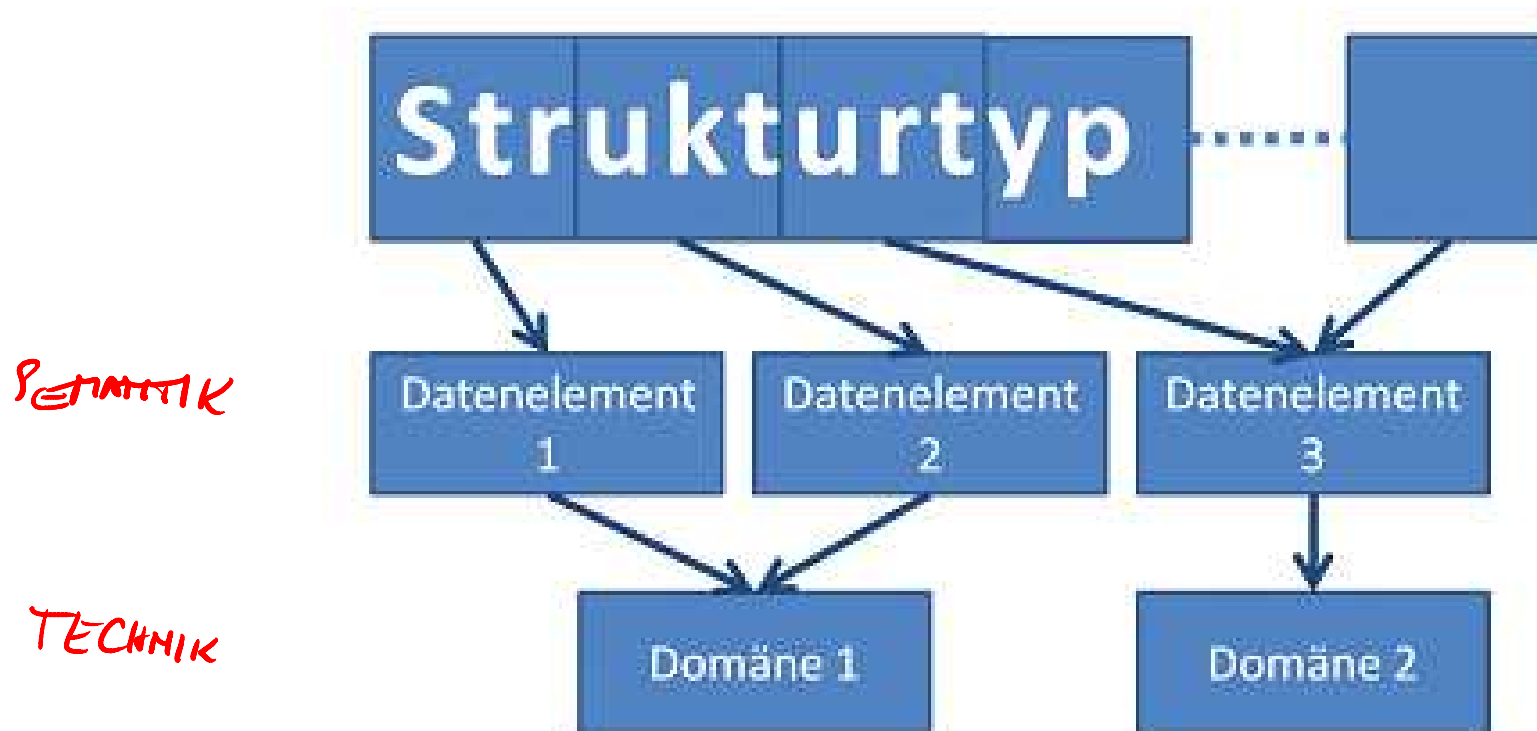
ABAP Dictionary: Transparente Tabelle

Technische Einstellungen & Erweiterbarkeit



Dictionary

Zweischichtiger Domänenansatz im ABAP Dictionary



Dictionary



- Transparente Tabelle anlegen

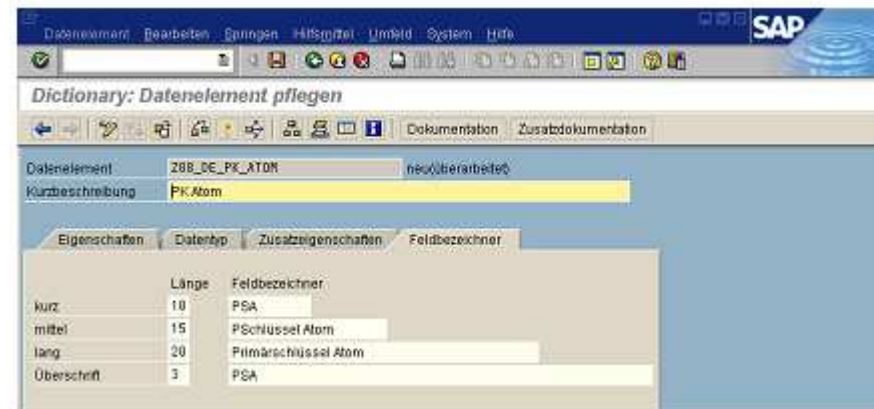
Z<MATH>WS15CALC

Dictionary



ABAP Dictionary: Datenelement

- Motivation: Definition von globalen skalaren Typen im ABAP Dictionary (betriebswirtschaftliche oder auch semantische Ebene)
- Anlegen: TA SE11
- Verwendung:



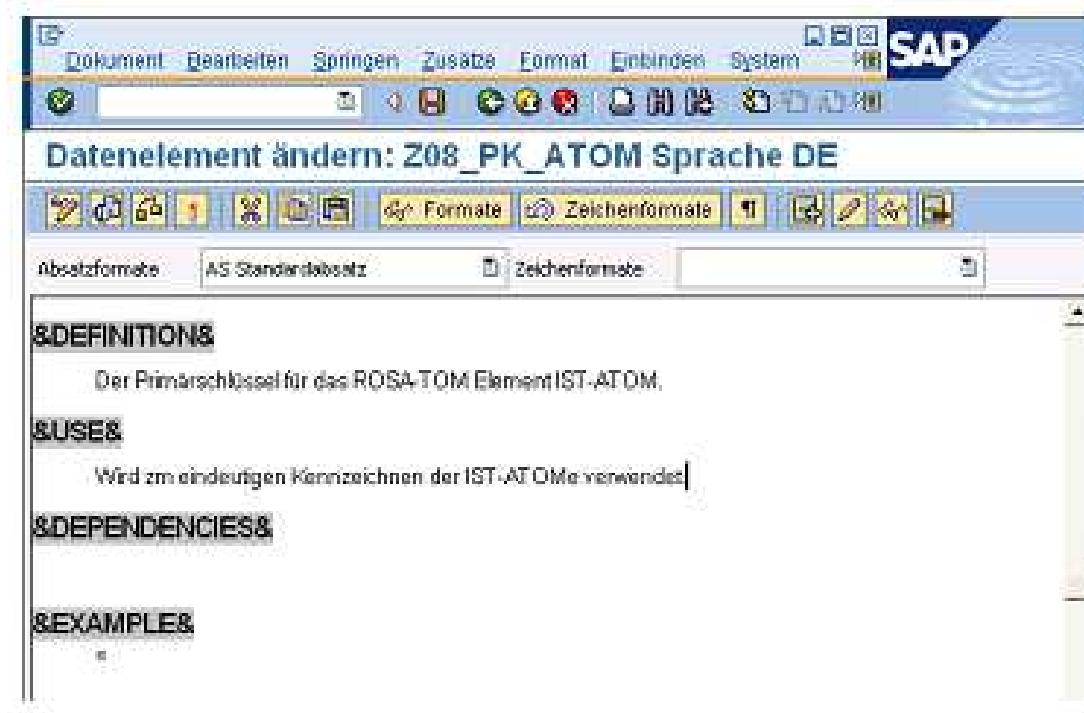
Typisierung von Variablen, Schnittstellen, ...

Dictionary



ABAP Dictionary: Datenelement

- Dokumentation !



Dictionary



- Datenelement anlegen

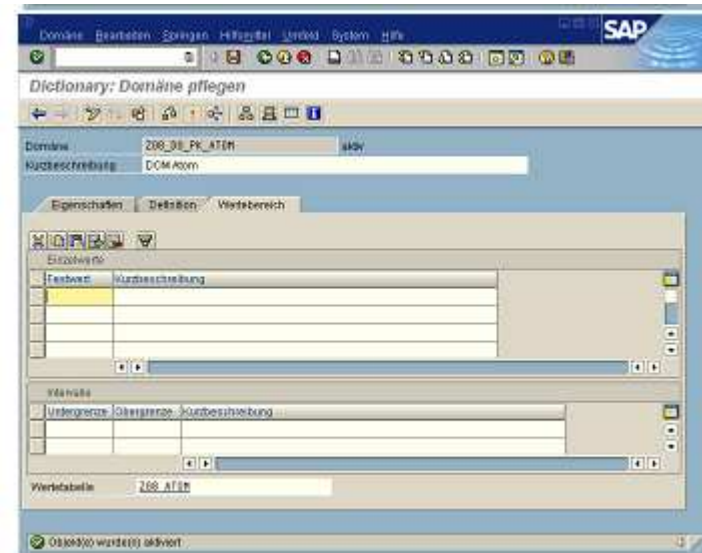
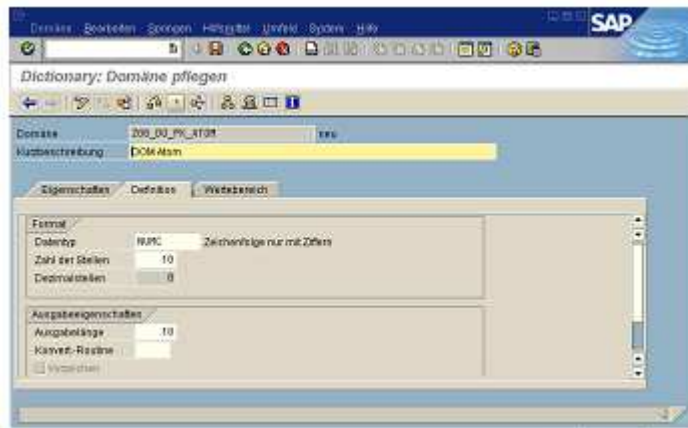
2<MATNR>_WS15_KPK
- " - - PK
- " - - RWD

Dictionary



ABAP Dictionary: Domäne

- Motivation: Dient zur Definition von globalen technischen Typen mit Festwerten
- Anlegen: TA SE11
- Verwendung: Technischer Typ für Datenelemente



Dictionary



- Domäne anlegen

✓ COURSE

Dictionary



- Technische Einstellungen

Modell ABAP

ABAP



“Die Sprache”

- ist proprietär,
- ist typisiert,
- ermöglicht mehrsprachige Anwendungen,
- ermöglicht SQL-Zugriffe,
- ist objektorientiert erweitert worden,
- ist plattformunabhängig,
- ist aufwärtskompatibel.

ABAP



Modularisierung

- Ebene lokal – lokale Wiederverwendung
 - Unterprogramme
 - SAP GUI Module
 - Ereignisblöcke
- Ebene global – globale Wiederverwendung
 - Funktionsbausteine (Funktionsgruppen) – TA SE37
 - **ABAP Klassen (ABAP Interfaces) – TA SE24**

ABAP



Syntax

Allgemeiner Aufbau einer ABAP-Anweisung

XXX	YYY	.
ABAP- Schlüsselwort	Zusätze und Operanden (schlüsselwort-spezifisch)	Punkt als Abschluss der Anweisung

Programmbeispiel

```
PARAMETERS pa_num TYPE i.  
  
DATA gv_result TYPE i.  
  
MOVE pa_num TO gv_result.  
  
ADD 1 TO gv_result.  
  
WRITE 'Your input:'.  
WRITE pa_num.  
  
NEW-LINE.  
  
WRITE 'Result:'.  
WRITE gv_result.
```

ABAP

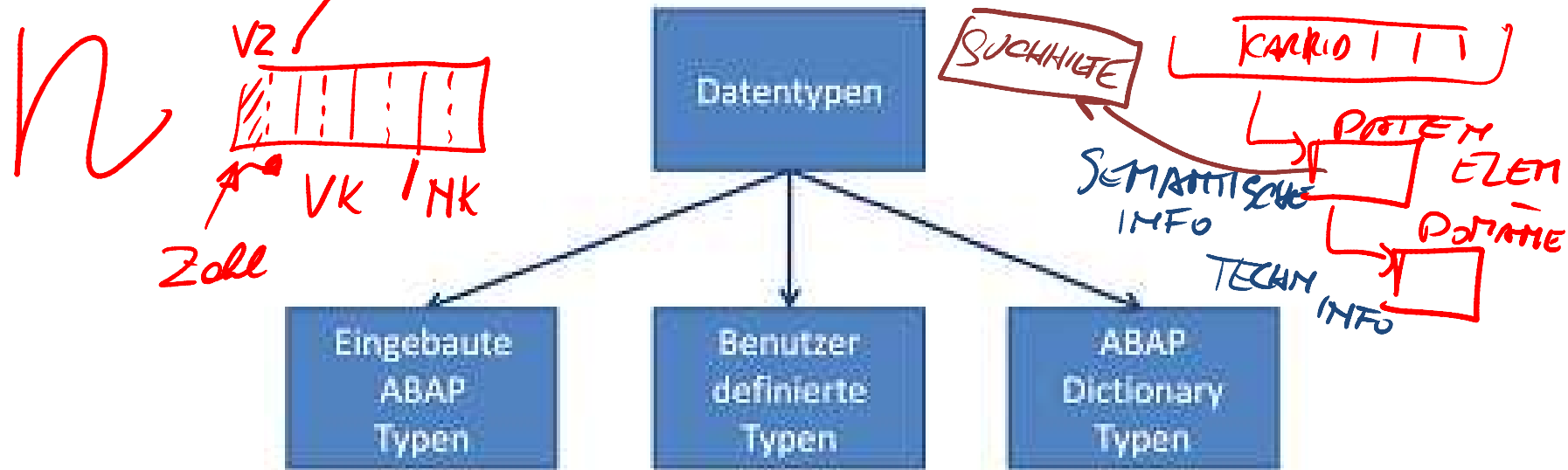


Einige wichtige Anweisungen:

- DATA
- TYPES
- CONSTANTS
- WRITE

Datentypen

Bei der Typisierung von Variablen können **eingebaute** ABAP Typen (d, t, i, c, p, f, string, xstring), **benutzerdefinierte** Typen (TYPES) oder **globale Typen** aus dem **ABAP Dictionary** (Datenelemente, Strukturtypen, Tabellentypen) verwendet werden.



ABAP

Strukturtypen:

- Struktur
- Transparente Tabelle
- View

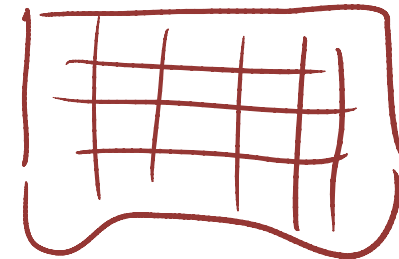
TYPER

- ELEMENTAR 

- STRUKTURIERTEN



- TABELLENARTIG



Literale

Fixe Datenobjekte ohne Bezeichner

Literale

Zahlenliterale	Textliterale
positive ganze Zahl : 123	Zeichenketten : 'Hallo'
negative ganze Zahl : -123	Bezimalzahlen : '123.45'
	Gleitpunktzahlen : '123.45E01'

Fixe Datenobjekte mit Bezeichner

Konstanten

```
CONSTANTS gc_myconst TYPE type_name VALUE {literal | IS INITIAL}.
```

ABAP



Beispiele

```
* comments ... }
* comments ... }
* comments ... }

PARAMETERS pa_num TYPE i.
DATA gv_result TYPE i.

MOVE pa_num
  TO gv_result.

ADD 1 TO gv_result.

WRITE : 'Your input:'
      pa_num.

NEW-LINE.

WRITE : 'Result: ' gv_result.
```

Kommentare
(ganze Zeilen)

Kommentare
(Zeilenrest)

Kettensatz

Kettensatz

ABAP



ReturnCodes (sy-subrc)

- Wichtige Systemfelder werden in der ABAP Dict Struktur **SYST** definiert.
- Das wichtigste ist **sy-subrc**, welches die Aussage über den Ausgang der vorherigen Operation liefert.

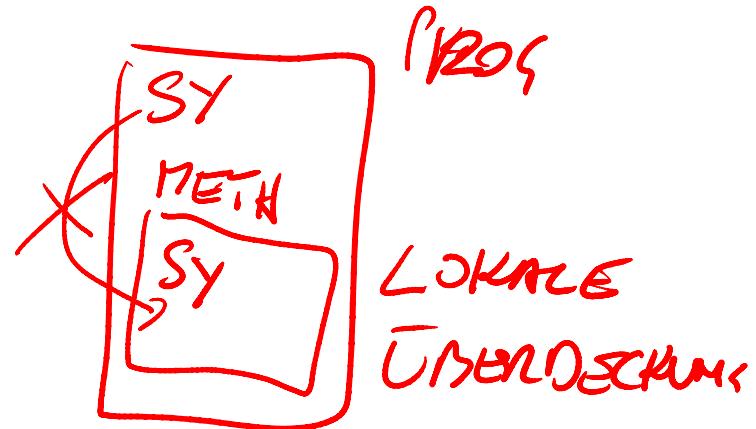
IF sy-subrc = 0. "Alles ok

...

ELSE. "Da lief was falsch

...

ENDIF.



Nachrichten (Messages)

*NACHRICHTENKLASSE
 ≙ COMMMUNER
 TCD: SE91*

```
MESSAGE COMM (message_class) [ WITH v1 [ v2 ] [ v3 ] [ v4 ] ] .
```

Typ	Bedeutung	Dialogverhalten	Nachricht erscheint in
i	Info-Nachricht	Programm wird nach Unterbrechung fortgesetzt	modalem Dialogfenster
s	Setznachricht	Programm wird ohne Unterbrechung fortgesetzt	Statuszeile *) des Folgebilds
w	Warnung	kontextabhängig	Statuszeile *)
e	Fehler	kontextabhängig	Statuszeile *)
a	Abbruch	Programm wird abgebrochen	modalem Dialogfenster
x	Kurzdump	Laufzeitfehler MESSAGE_TYPE_X wird ausgelöst	Kurzdump

ABAP Objektorientiert

ABAP Objektorientiert



Motivation

- Wofür?
- Prozedural vs. Objektorientiert
- Eigenschaften der OO
- Abdeckungsgrad in ABAP OO
 - Vererbung
 - Polymorphie
 - Kapselung
- Separate Definition und Implementierung

ABAP Objektorientiert

facet.at
Plan-Do-Check-Act



Modellierung mit der Unified Modeling Language (UML), im Speziellen

- Klassendiagramm
 - Klasse
 - Attribut
 - Methode
 - Assoziation
 - Kardinalität
- Sequenzdiagramm

ABAP Objektorientiert



Klasse und Objekt

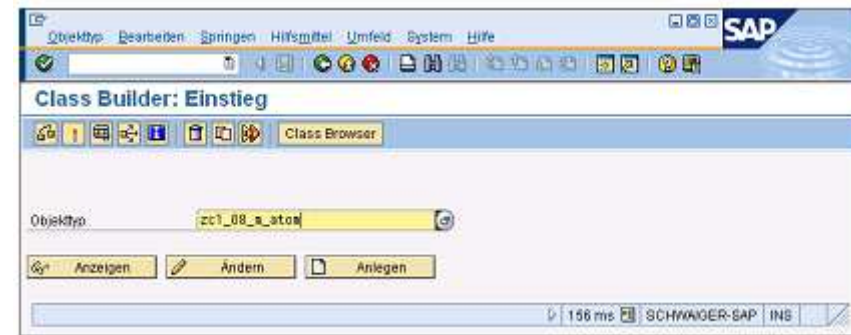
- Dynamisch vs. Statisch
- Sichtbarkeiten
- Attribut
- Methode
- Ereignis
- Bauplan/Blaupause

ABAP Klasse



Arten von ABAP Klassen

- **Normale Klasse**
- **Ausnahmeklasse**
- Testklasse
- Persistentes Objekt

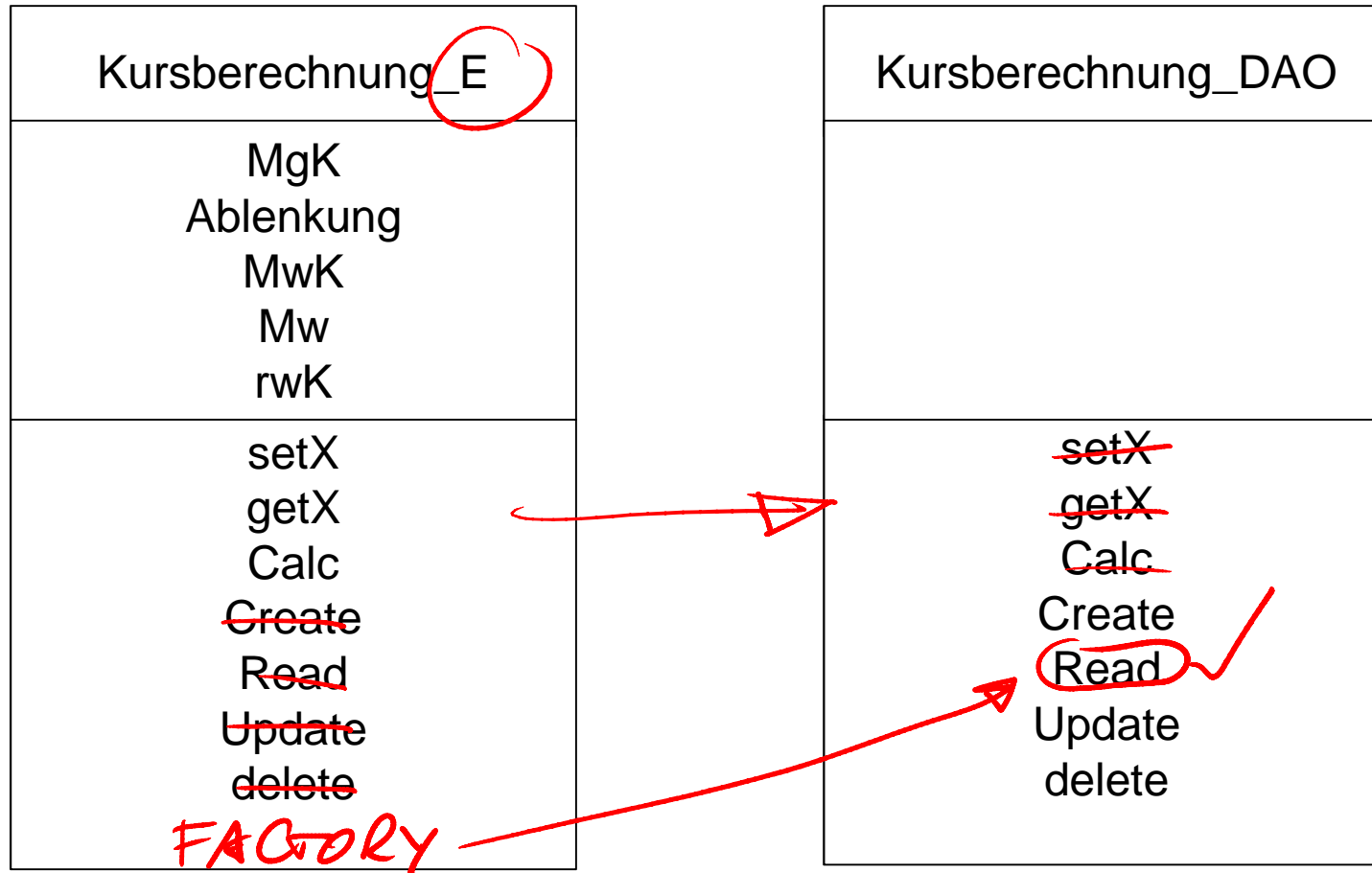


Eigenschaften von ABAP Klassen

- Abstrakt
- Final



ABAP Klasse

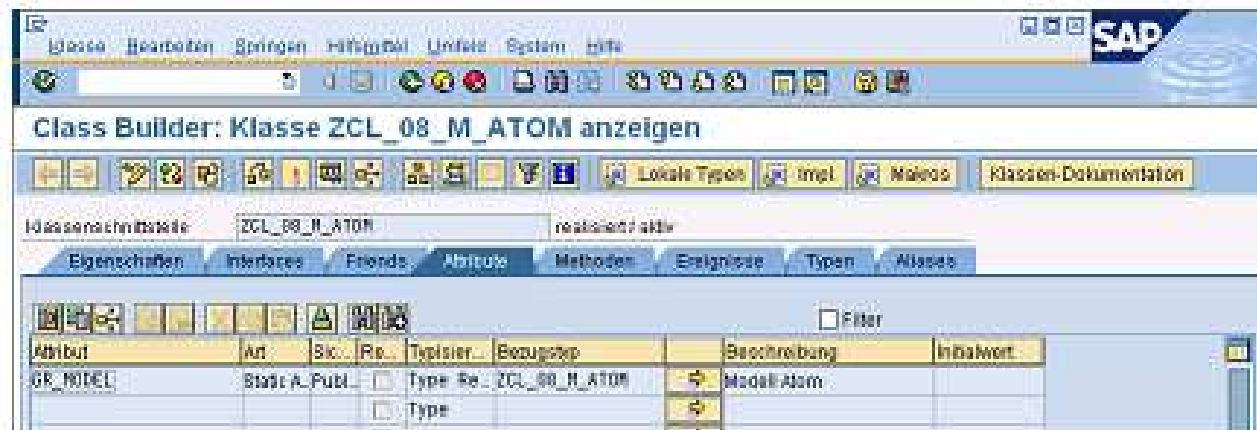


ABAP Klasse



Attribut

- Statisch
- Instanz
- Sichtbarkeiten



ABAP Klasse



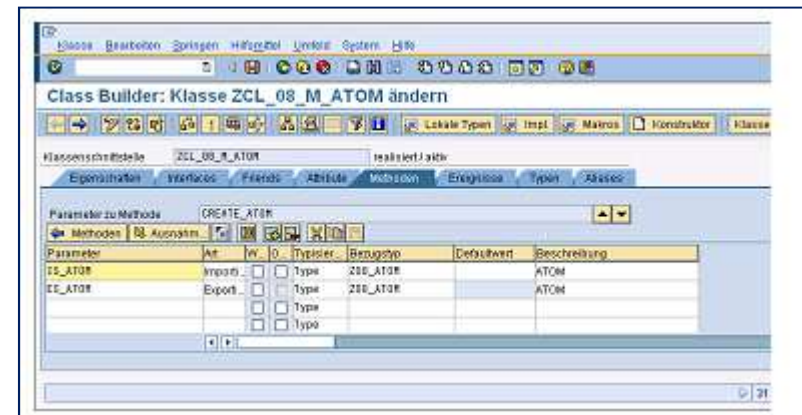
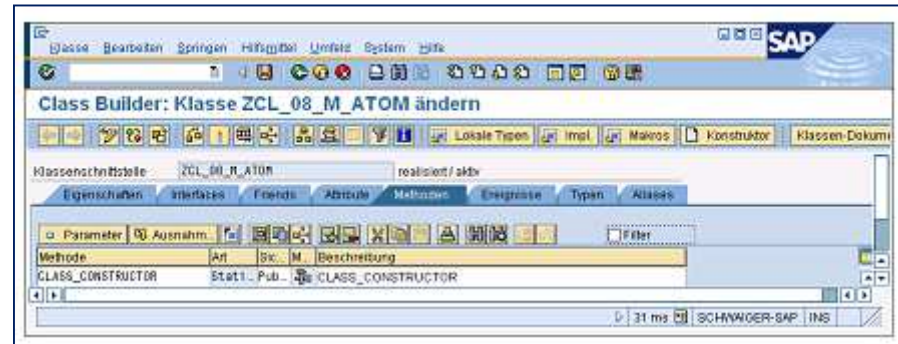
- Attribute anlegen

ABAP Klasse



Definition Methode

- Statisch
- Instanz
- Sichtbarkeiten



```

* Daten von der Datenbanktabelle lesen
SELECT * FROM z08_atom INTO TABLE et_atoms
WHERE pk_atom IN it_r_pk_atoms.

IF sy-subrc <> 0.
* Falls keine Daten gefunden wurden, dann Exception
RAISE EXCEPTION TYPE zcx_08_atom
EXPORTING
textid = zcx_08_atom->atom_no_data
ENDIF.
    
```

Art	Parameter	Typisierung	Beschreibung
IT_R_PK_ATOMS		TYPE Z08_TT_R_PK_ATOM	TT zu Range PK_ATOM
ET_ATOMS		TYPE Z08_TT_ATOM	TT Atom
ZCX_08_ATOM			Exc Atom

Methode: READ_ATOMS

ABAP Dictionary: Struktur

- Motivation: Definition von globalem strukturiertem Typ (vergleichbar: Record)
- Anlegen: TA SE11
- Verwendung: Typisierung von Variablen, Schnittstellen, Tabellentypen, ...
- Zugriff auf Komponenten: Bindestrich Semantik
- Kopieren von Inhalten: MOVE-CORRESPONDING

ABAP Klasse



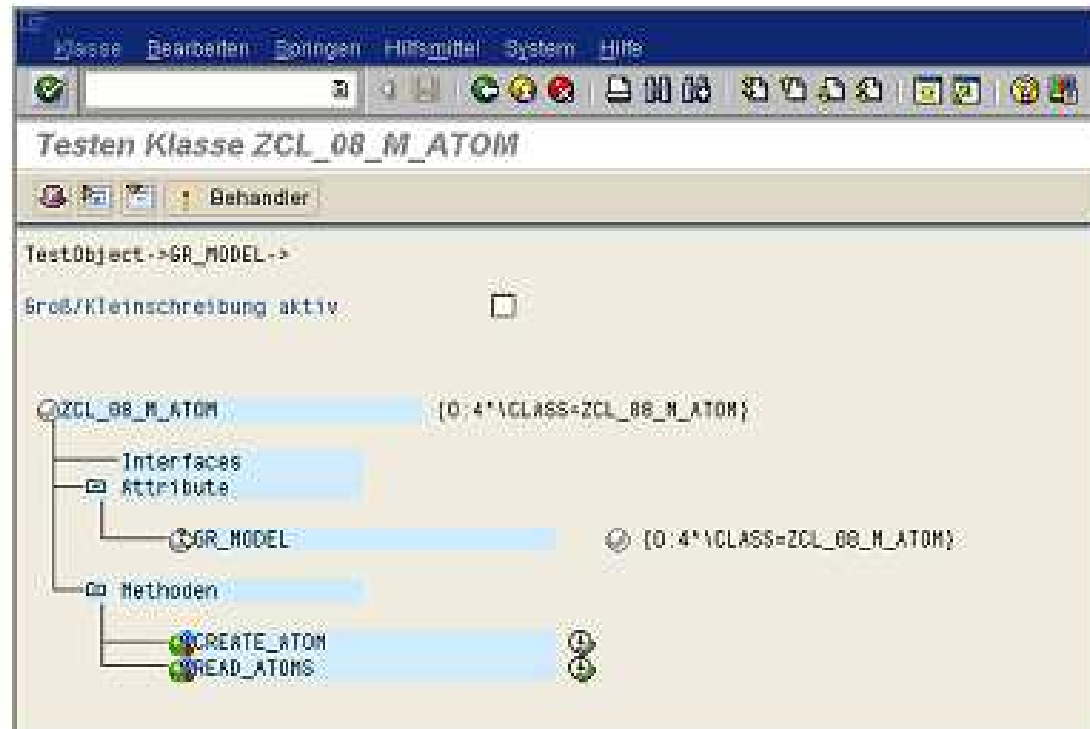
- Methoden anlegen

ABAP Klasse



Testen von Klassen

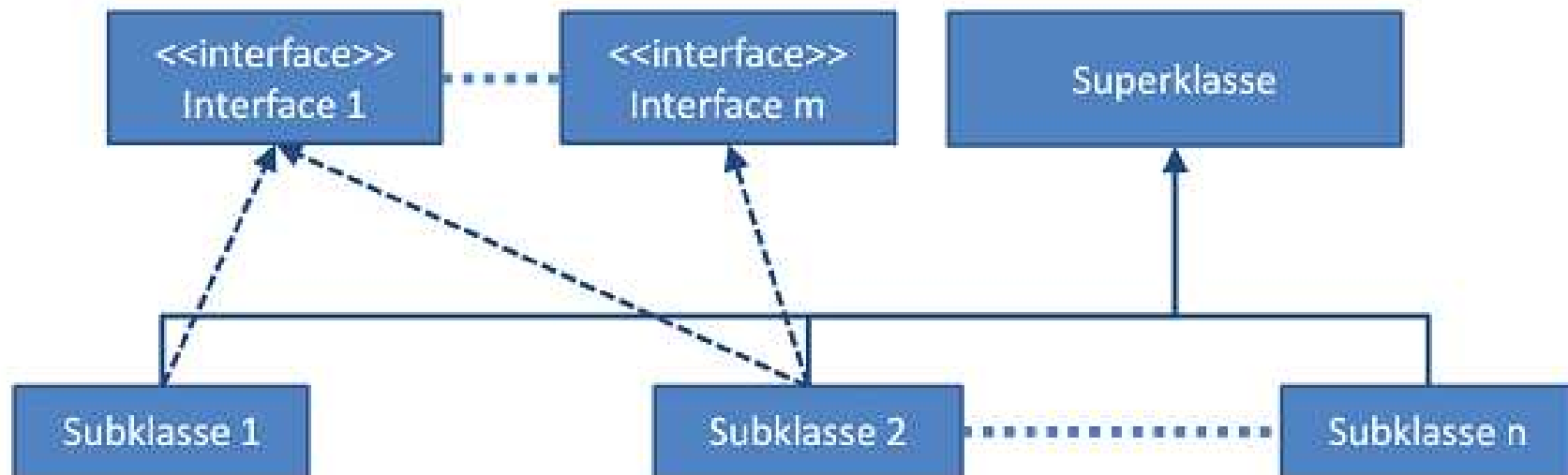
- Testrahmen
- Testklassen



ABAP Klasse

Erbung/Vererbung

- Redefinition
- Casting (Up/Down)



ABAP Klasse



- Oberklasse anlegen (Berechnung)

ABAP Klasse



Ereignis

- Statisch
- Instanz
- Sichtbarkeiten

ABAP Klasse

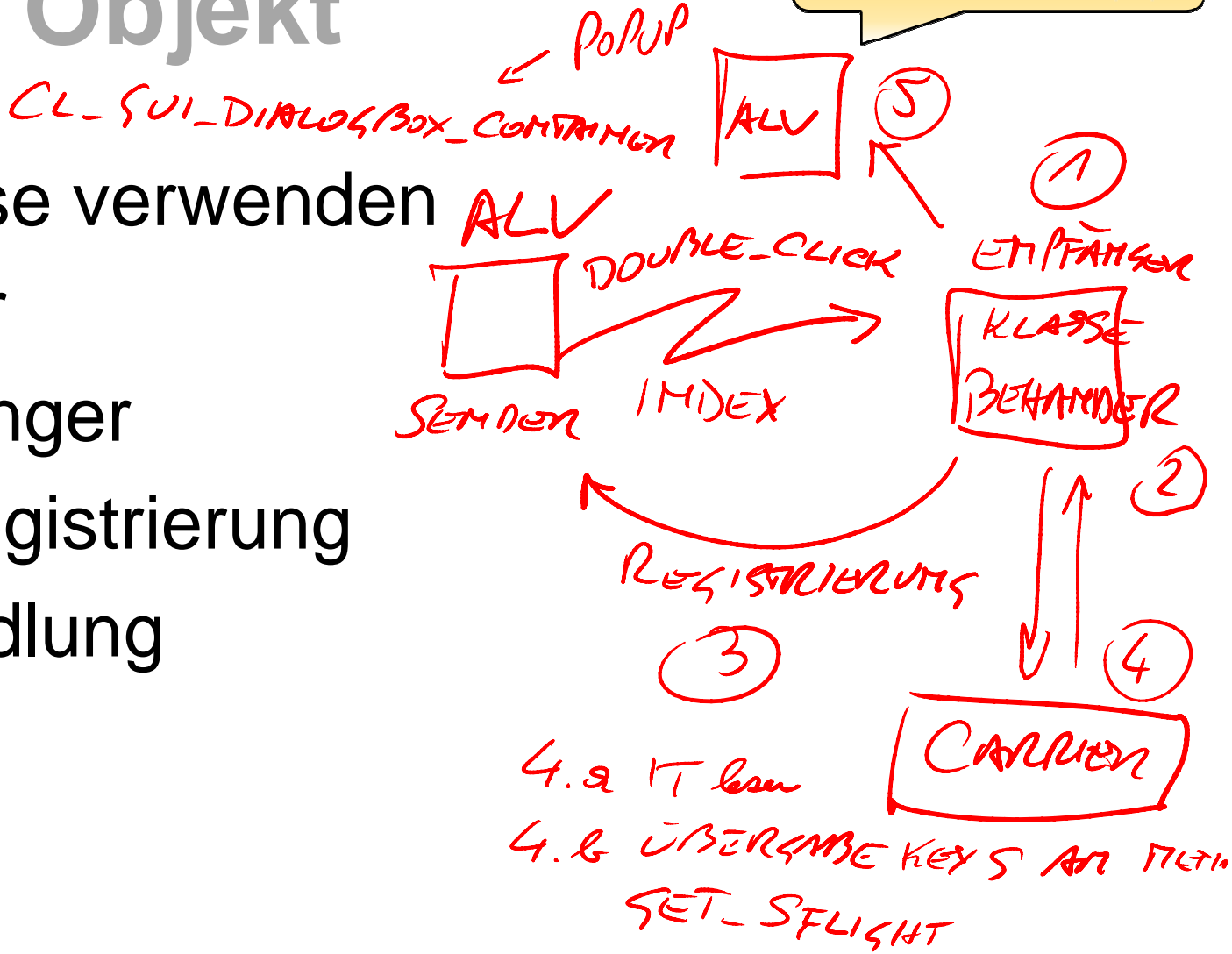


- Ereignis anlegen
- Ereignis auslösen

ABAP Objekt

Ereignisse verwenden

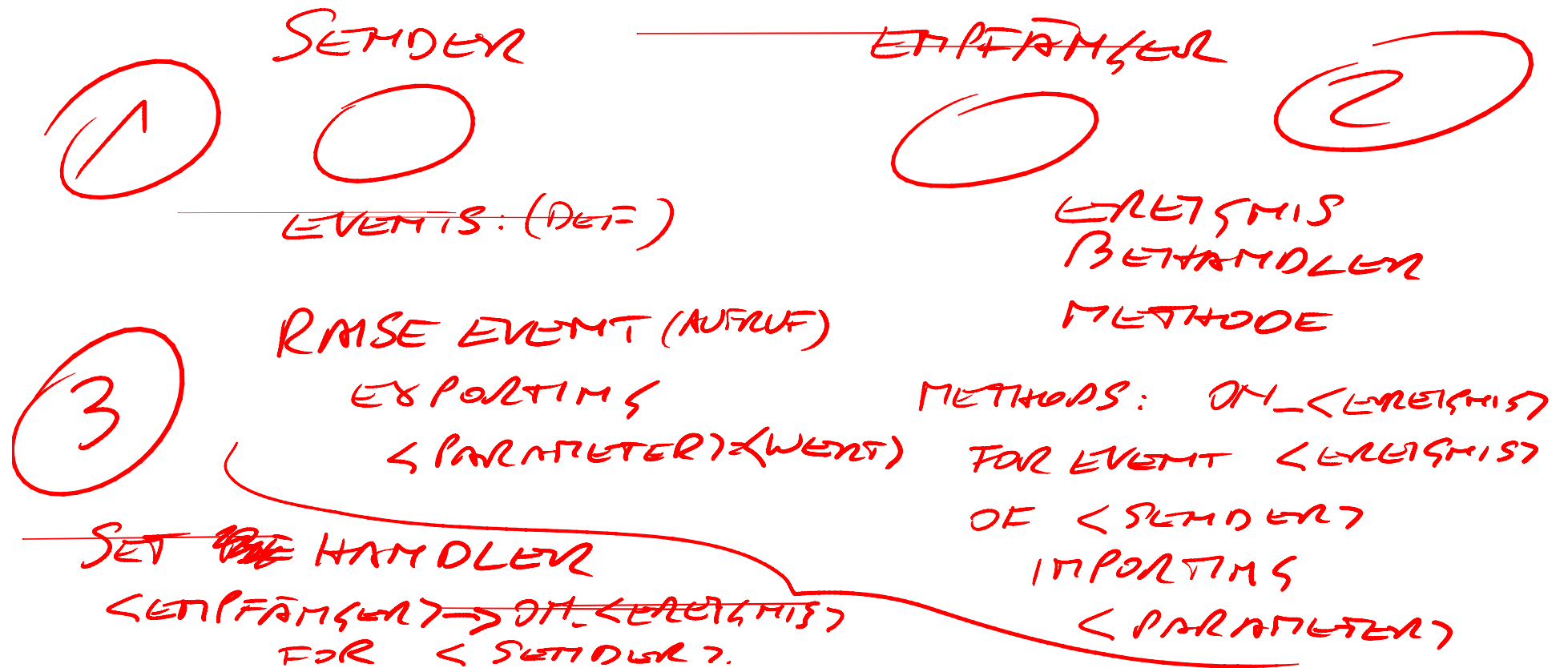
- Sender
- Empfänger
- De-/Registrierung
- Behandlung



ABAP Objekt



EREIGNISSE



ABAP Objekt



Zustände von Objekten

- Erzeugen (Constructor)
- Terminieren (Grabage Collector)

ABAP Programm



- Rahmenprogramm anlegen

ABAP Objekt



- Objekt erzeugen

ABAP Objekt



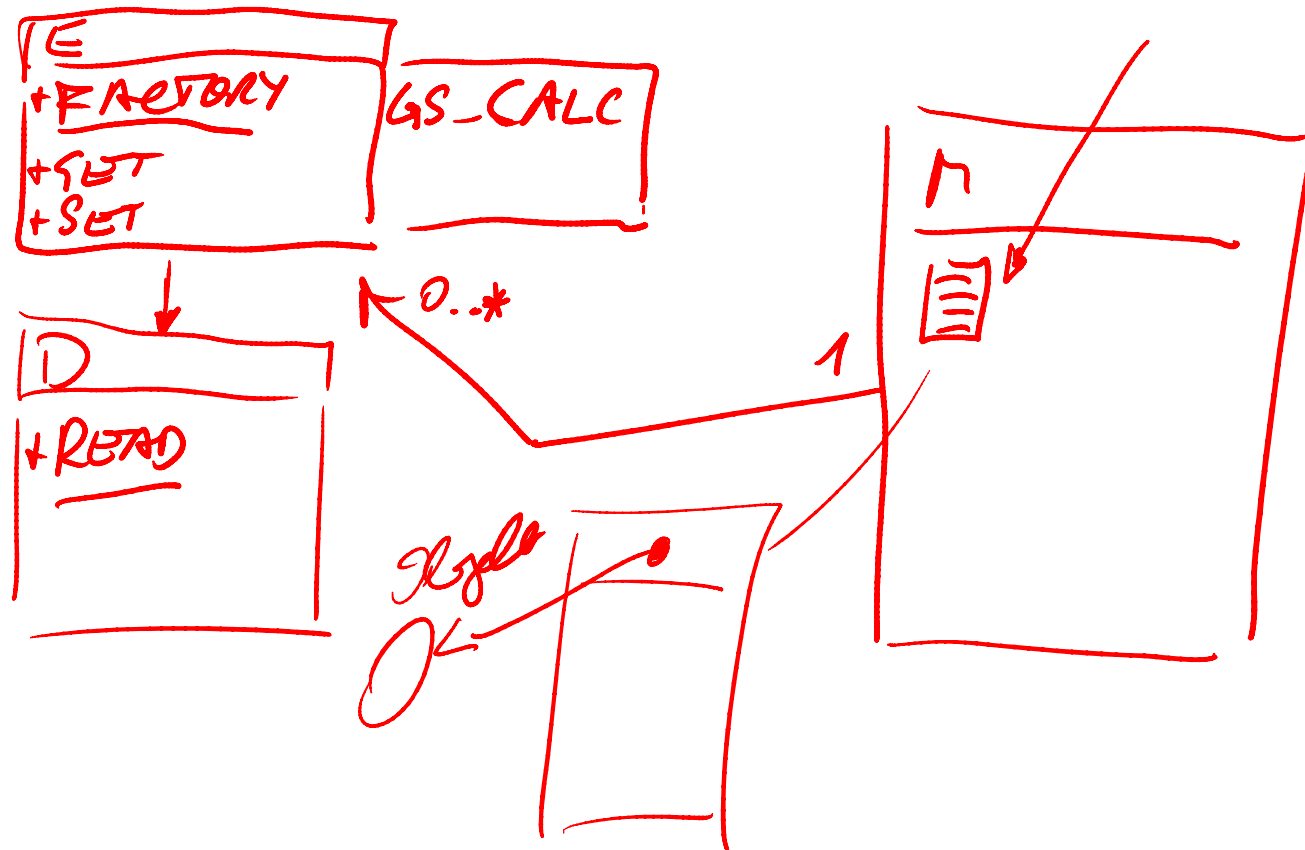
Aufruf von Methoden

- Statisch
- Instanz
- Funktional

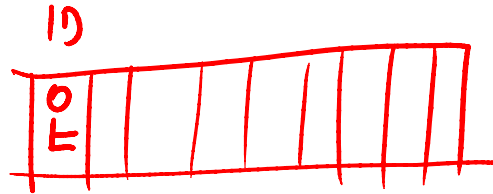
Verwendung von Attributen

ABAP Objekt

- Methode setX, calc aufrufen

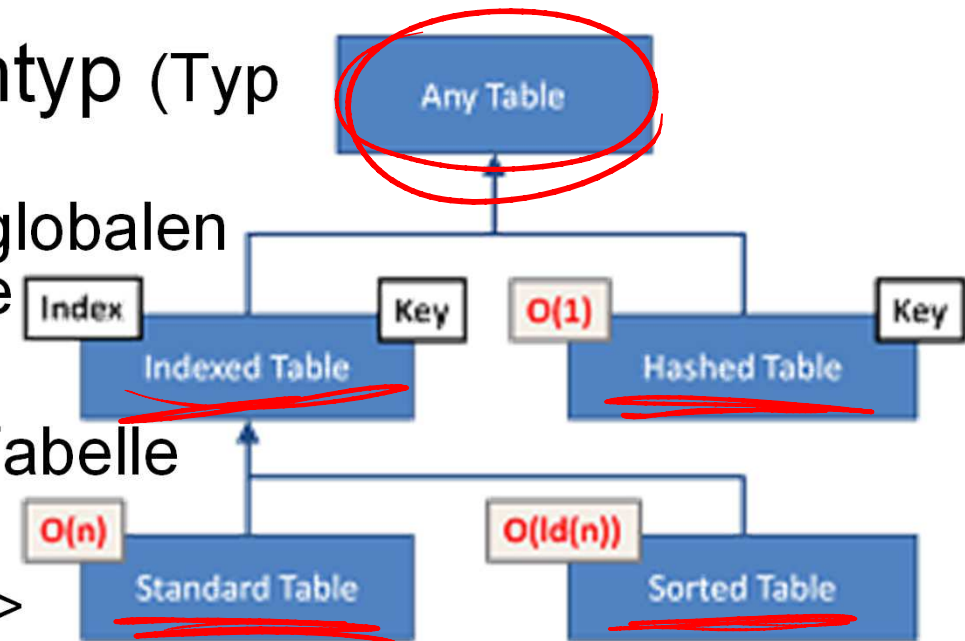


ABAP



ABAP Dictionary: Tabellentyp (Typ einer internen Tabelle)

- Motivation: Definiert den globalen Typ einer internen Tabelle
- Anlegen: TA SE11
- Definition einer internen Tabelle
- Wichtige Anweisungen:
 - Sort <tabelle> BY <spalte> [ascending|decending]
 - APPEND <zeile> TO <tabelle>. *IM SEITE*
 - DELETE <zeile> FROM <tabelle>.

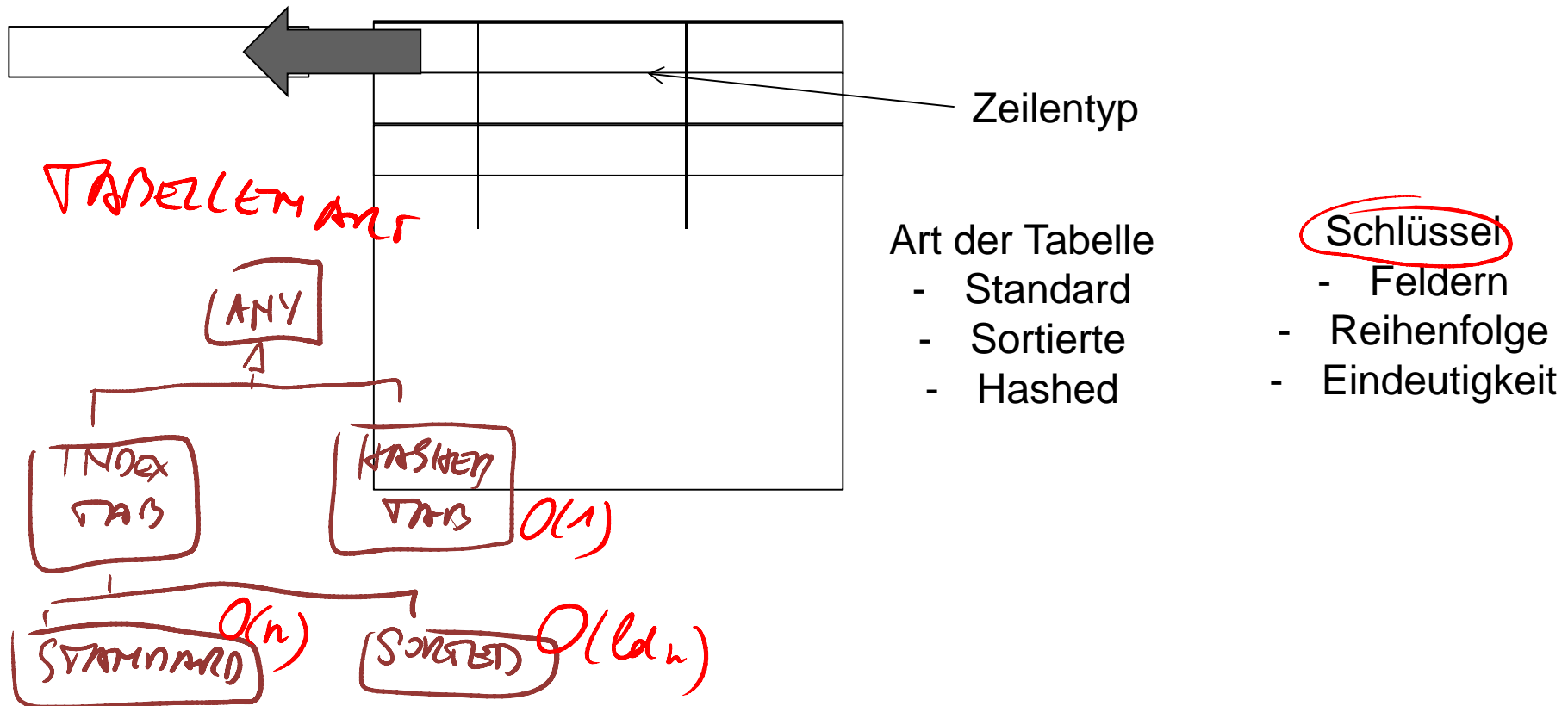


Interne Tabelle

TABELLENTYP

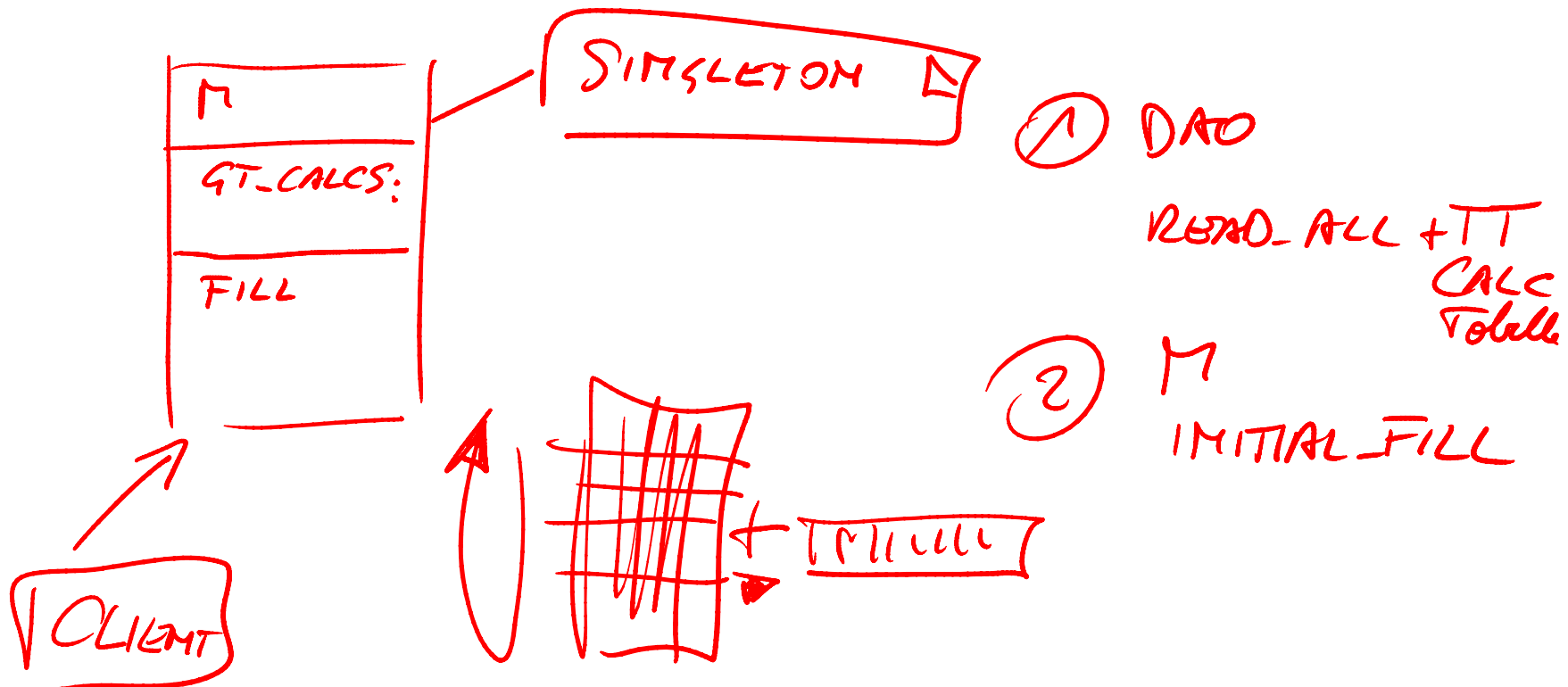
Arbeitsstruktur (Struktur)

Ist im Hauptspeicher!

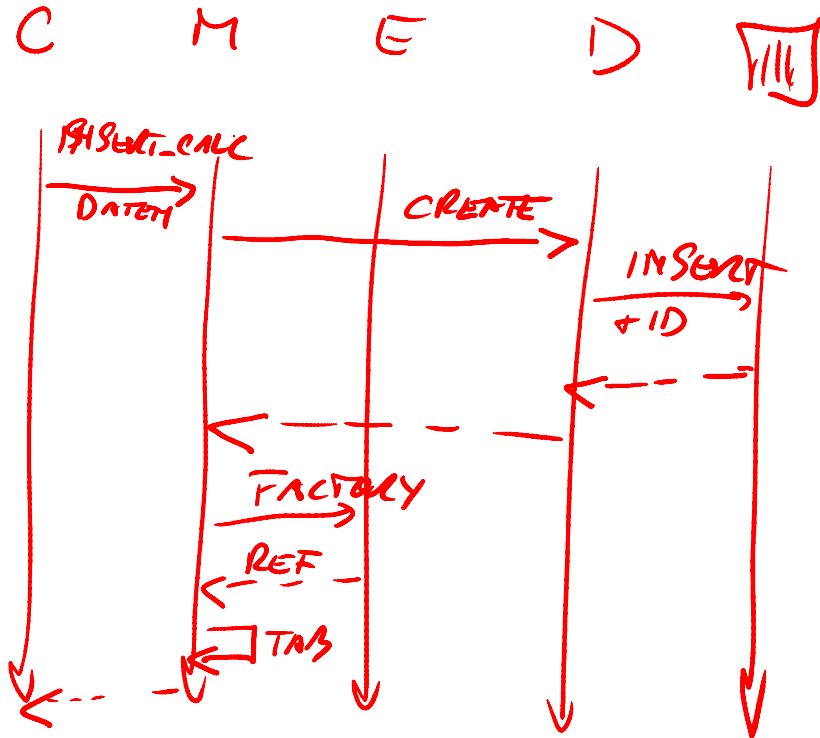
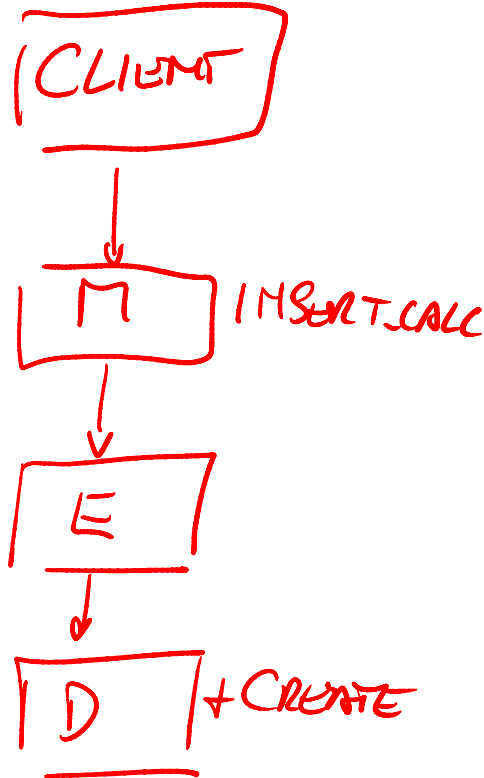


ABAP Objekt

- Berechnungen in Tabelle verwalten



CREATE



ABAP Ausnahmen

ABAP Ausnahmen (Exceptions)



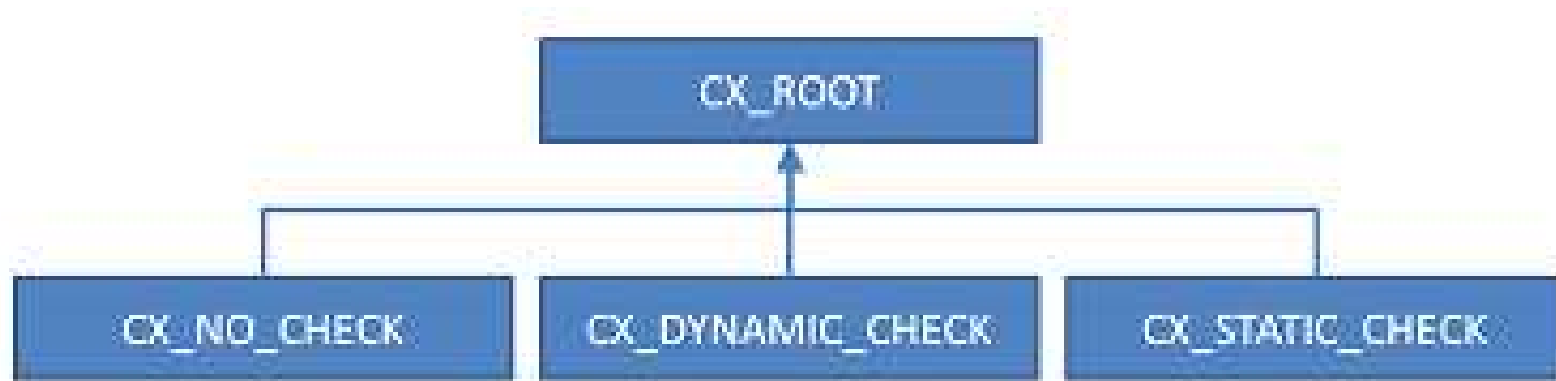
Existierende Ausnahmemechanismen

- Auswertung sy-subrc
- CATCH SYSTEM-EXCEPTION ...
.ENDCATCH. + sy-subrc Auswertung
- TRY. CATCH. ENDTRY.

ABAP Ausnahmen (Exceptions)

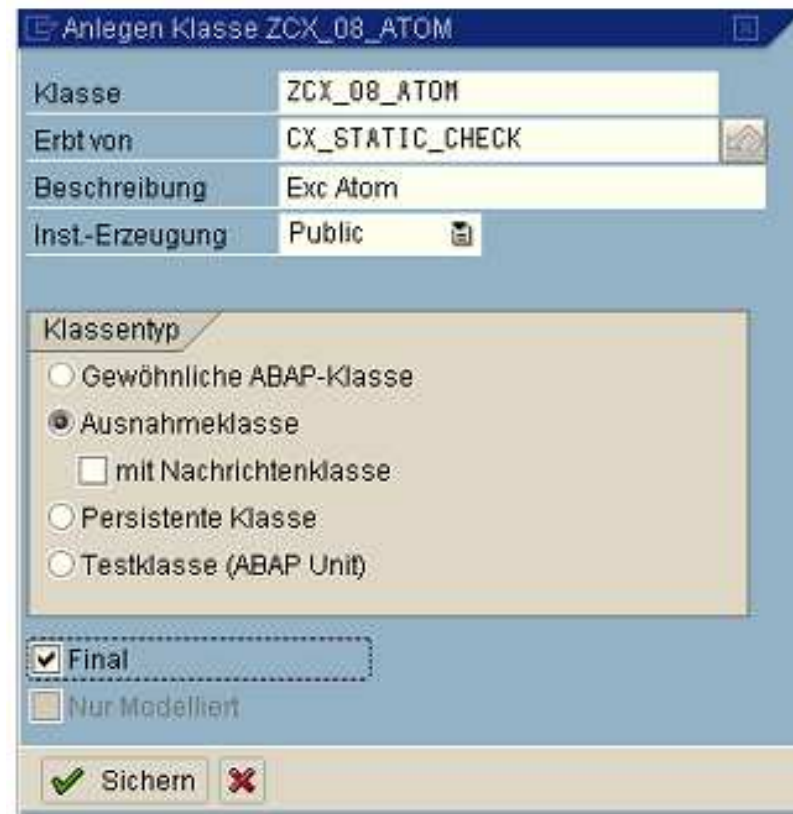


Vererbungshierarchie für Exceptions CX_ROOT



ABAP Ausnahmen (Exceptions)

Exception anlegen
Text zur Ausnahme



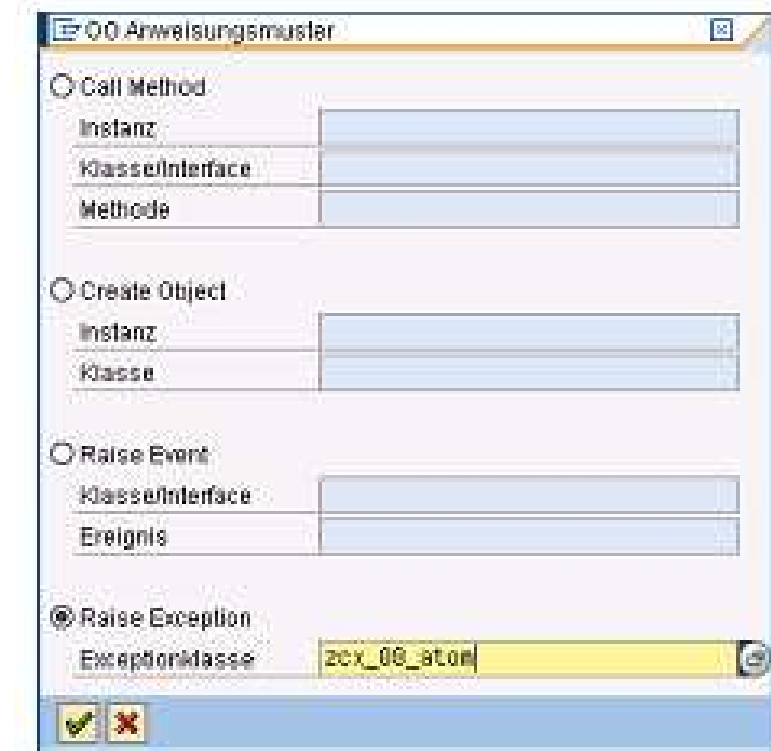
ABAP Ausnahmen (Exceptions)



Exception auslösen

RAISE EXCEPTION

```
* Prüfen, ob PK bereits befüllt ist
IF is_atom-pk_atom IS NOT INITIAL.
* Ausnahme werfen
  RAISE EXCEPTION TYPE zcx_08_atom
  EXPORTING
    textid = zcx_08_atom=>atom_exists.
ENDIF.
```

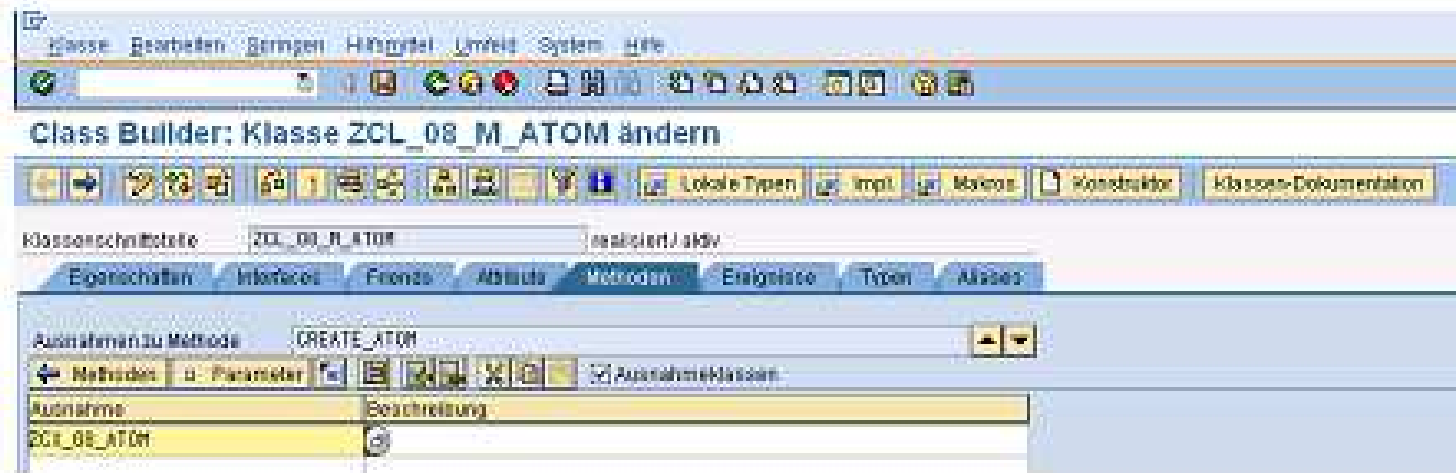


ABAP Ausnahmen (Exceptions)



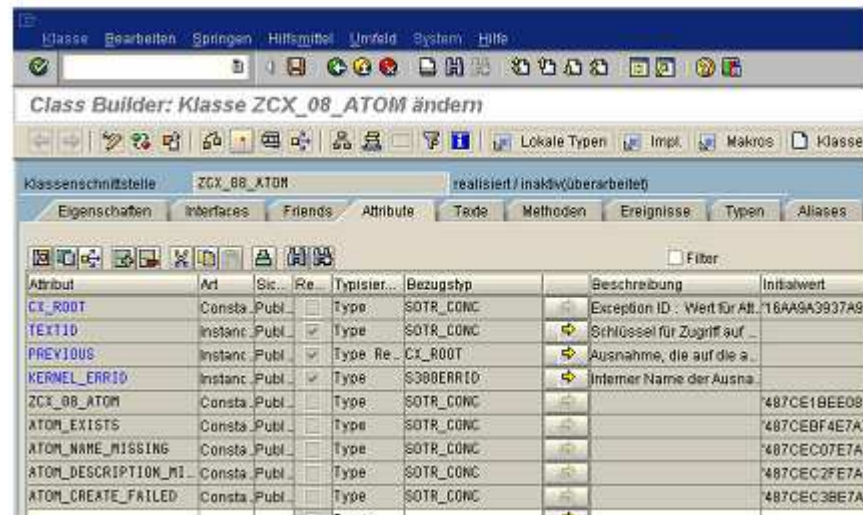
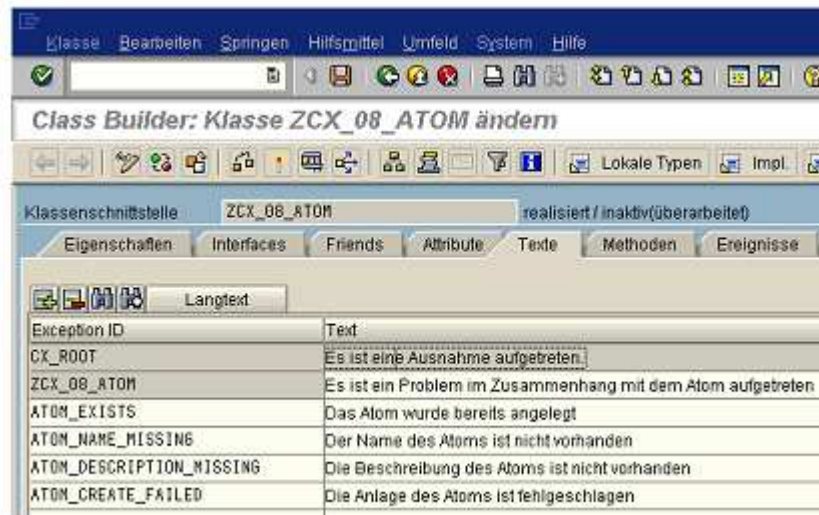
Exception behandeln

- Weiterleiten
- Abfangen
- Verketteten



ABAP Ausnahmen (Exceptions)

Ausnahmetexte



ABAP Ausnahmen (Exceptions)

- Ausnahmeklasse erstellen



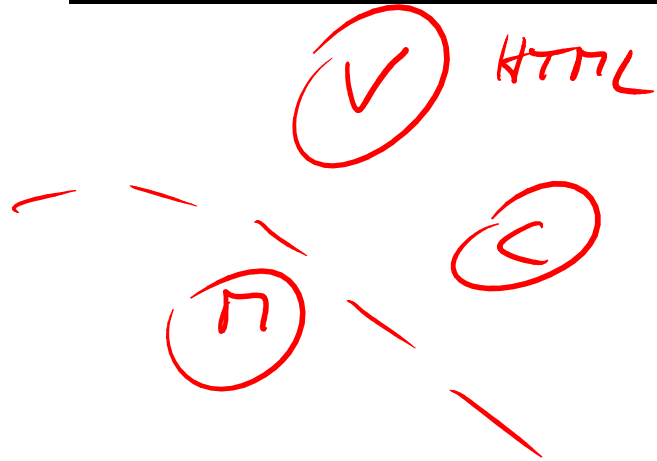
ABAP Ausnahmen (Exceptions)

- Ausnahme auslösen



UI: SAP GUI
BSP
SAPUI5 (HTML5 + JS + CSS)

Web Dynpro



Web Dynpro

Course Calculator

Calc	Save	Course Calculations				
KpK	<input type="text"/>	KPK	Dev	MwK	mW	rwK
Dev	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
MwK	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
mW	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
rwK	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Motivation

Web Dynpro (WD)

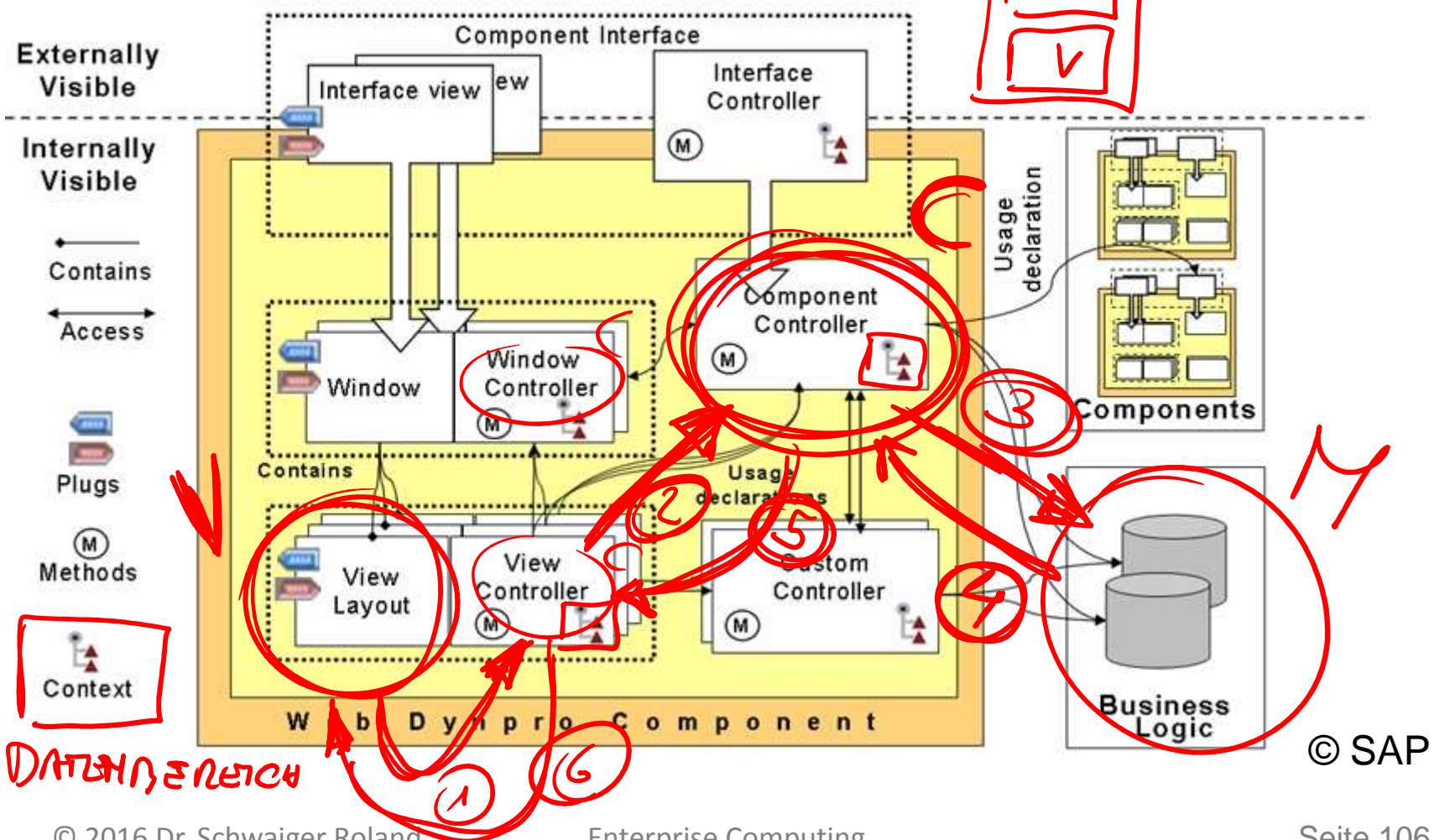


Was ist Web Dynpro für ABAP?

- Ein Programmiermodell für Webapplikationen
- Eine Infrastruktur
- Ein MDA/MDD Werkzeug
- Ein Architekturmodell: WebDynpro Architektur und Elemente (MVC)
- Eine Laufzeitumgebung
- Eine Sammlung von Entwicklungswerkzeugen

Motivation

WD Bestandteile

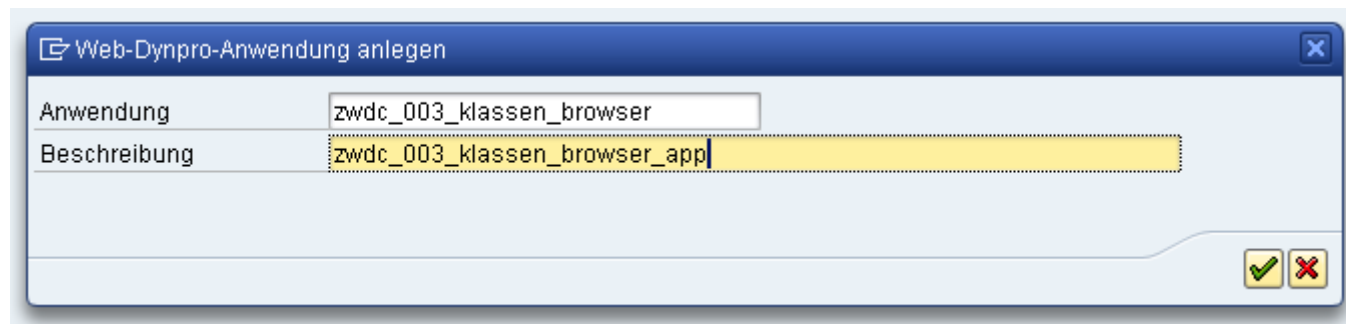
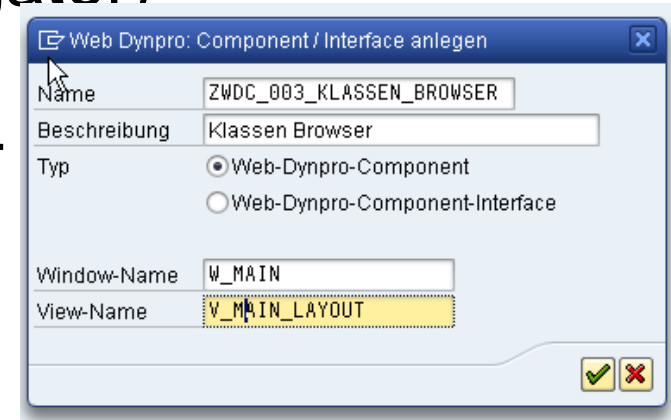


DATENREICH

Web Dynpro



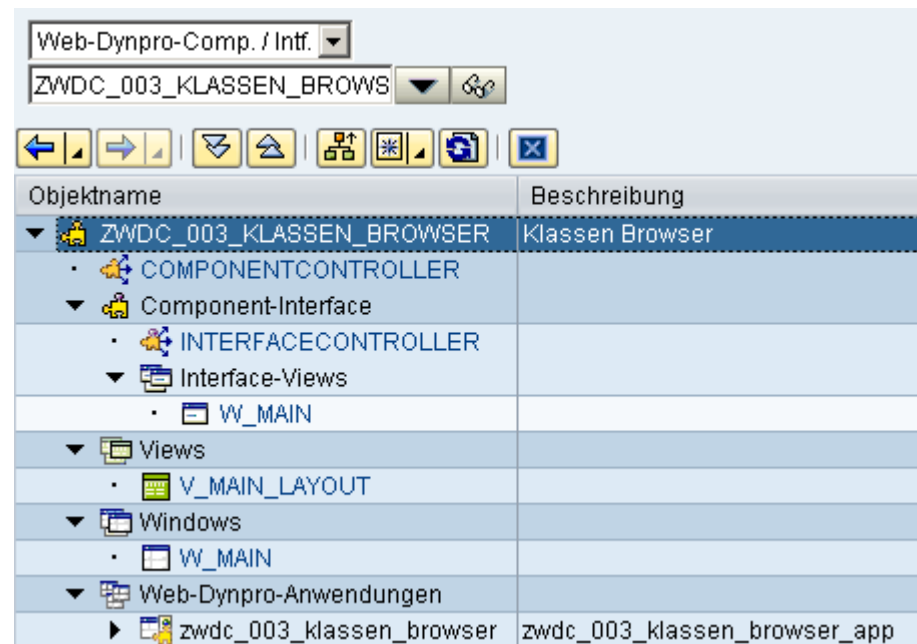
- Transaktion SE80 (Object Navigator)
- WD-Component anlegen *call*
- ZWDC_<Matnr>_ws15_FLIGHT
- View: V_MAIN
- Window: W_MAIN
- WD Anwendung ZWDA_<Matnr>_ws15_FLIGHT



Web Dynpro



- Ergebnis



Web-Dynpro-Comp. / Intf.

ZWDC_003_KLASSEN_BROWSER

Objektname	Beschreibung
▼ ZWDC_003_KLASSEN_BROWSER	Klassen Browser
• COMPONENTCONTROLLER	
▼ Component-Interface	
• INTERFACECONTROLLER	
▼ Interface-Views	
• W_MAIN	
▼ Views	
• V_MAIN_LAYOUT	
▼ Windows	
• W_MAIN	
▼ Web-Dynpro-Anwendungen	
▶ zwdc_003_klassen_browser	zwdc_003_klassen_browser_app

Web Dynpro



- Context-Knoten CALC_NEW für den Strukturtyp Z<Matrnr>ws15calc anlegen

The screenshot shows the 'Knoten anlegen' (Create Node) dialog with the following settings:

- Knotenname: 1 KLASSEN_SEL_KRIT
- Interface-Knoten: nein
- Input-Element (ext.): nein
- Dictionary-Struktur: 2 ZST_03_WD_KLASSE_SEL_KRIT
- Kardinalität: 1..1
- Selection: 0..1
- Init. Lead-Selection: ja
- Singleton: nein
- Supply-Funktion: (empty)

The 'Komponenten der Struktur ZST_03_WD_KLASSE_SEL_KRIT auswählen' dialog shows a table with the following data:

Komponente	R.typ	Komponententyp	Datentyp	Länge	DezSt...	Kurzbes...
NAME_KLASSE		SEOCLSNAME	CHAR	30		0 Objekttyp
BESCHR_KLASSE		SEODESCR	CHAR	60		

The 'Eigenschaften' (Properties) view for the 'KLASSEN_SEL_KRIT' context node shows the following table:

Eigenschaft	Wert	Attribute übernehmen
Knoten		
Knotenname	KLASSEN_SEL_KRIT	
Interface-Knoten	<input type="checkbox"/>	
Input-Element (Ext.)	<input type="checkbox"/>	
Dictionary-Struktur	ZST_03_WD_KLASSE_SEL_KRIT	
Kardinalität 1	1..1	
Selection	0..1	
Initialisierung Lead-Selection 2	<input checked="" type="checkbox"/>	
Singleton	<input type="checkbox"/>	
Supply-Funktion		

Annotations in the image include a blue arrow pointing from the 'Attribute aus Struktur hinzufügen' checkbox to the 'NAME_KLASSE' component in the selection table, and a large blue arrow pointing from the 'Eigenschaften' view to the 'Kardinalität 1' property.

- Eigenschaften!
- Kardinalität 1..1

Web Dynpro



- Legen Sie den Context-Knoten CALC für den Strukturtyp Z<Matrnr>ws15calc an!
- Kardinalität 0..n

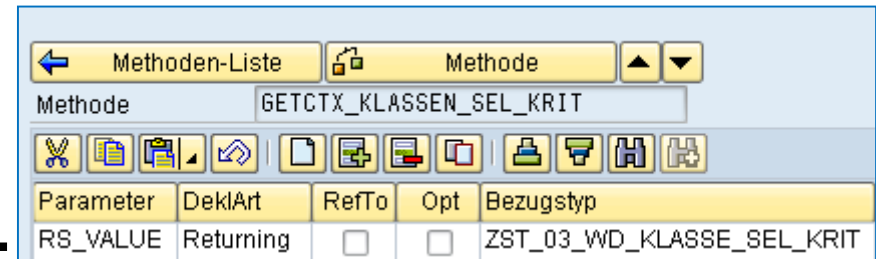
The screenshot shows the SAP Web Dynpro context editor. The top part is a tree view showing the context structure: 'CONTEXT' (selected) contains 'KLASSEN_SEL_KRIT' and 'METHODEN'. The 'METHODEN' node is expanded, showing properties: 'NAME', 'ART_ICON', 'IS_CLASS', 'IS_INTERFACE', and 'IS_REDEFINED'. Below the tree view is a table with two columns: 'Eigenschaft' (Property) and 'Wert' (Value).

Eigenschaft	Wert
Knoten	
Knotenname	METHODEN
Interface-Knoten	<input type="checkbox"/>
Input-Element (Ext.)	<input type="checkbox"/>
Dictionary-Struktur	ZST_003_WD_KLASSE_METHODE
Kardinalität	0..n
Selection	0..1
Initialisierung Lead-Selection	<input checked="" type="checkbox"/>
Singleton	<input type="checkbox"/>
Supply-Funktion	

Web Dynpro



- Methode anlegen zum Auslesen des Knotens:
getctx_calc_new()
- Returning-Parameter
rs_calc vom Typ
Z<Matrnr>ws15calc



Parameter	DeklArt	RefTo	Opt	Bezugstyp
RS_VALUE	Returning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ZST_03_WD_KLASSE_SEL_KRIT



Web Dynpro



- Methode anlegen zum Setzen des Knotens:
`setctx_calc_new()`
- Importing-Parameter
`is_calc` vom Typ
`Z<Matrnr>ws15calc`

Web Dynpro



Implementierung von
setctx_calc()

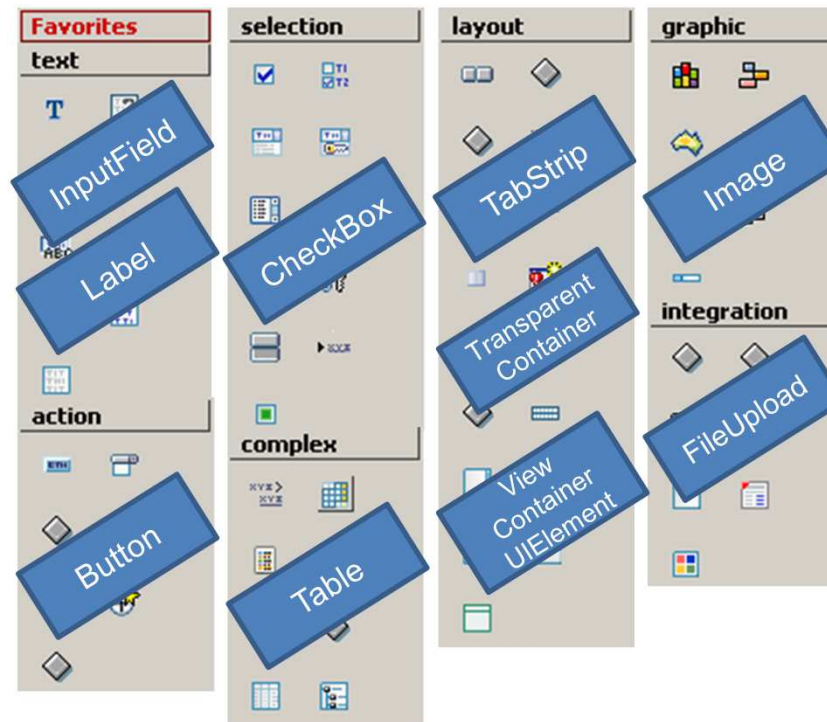
- Importing-Parameter
it_calc vom Typ
Z<Matrnr>_ws15_tt_calc



Web Dynpro Layout & Container



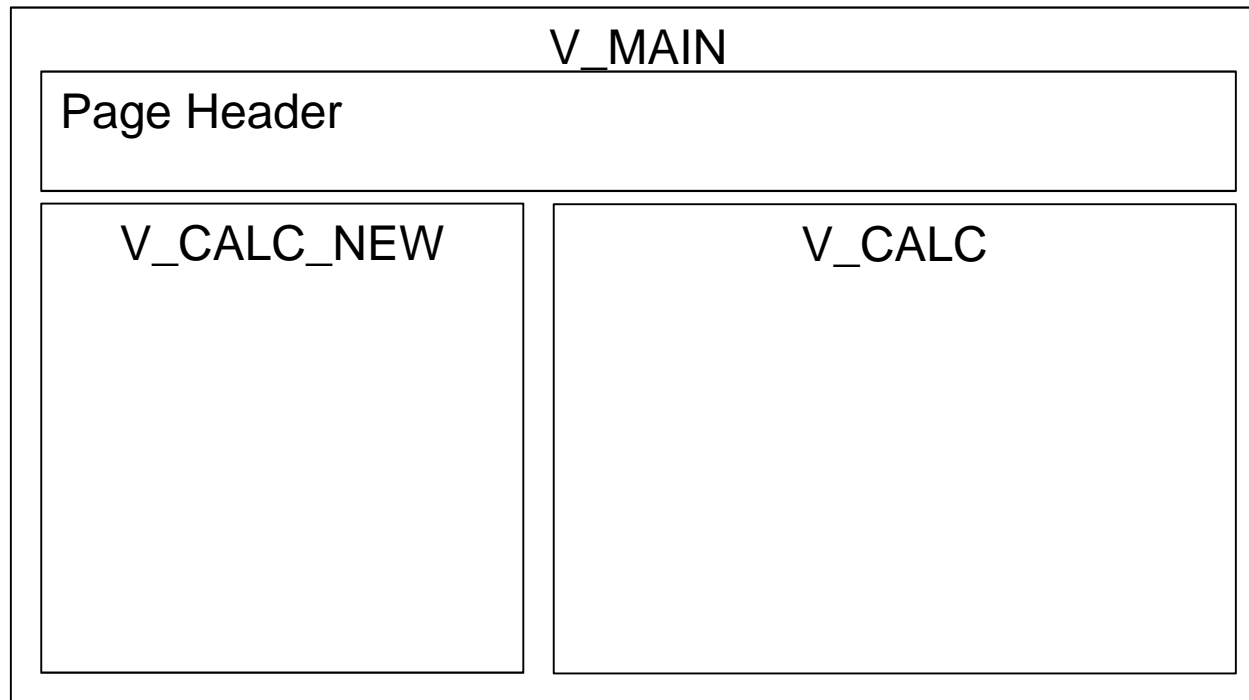
- View- und UI-Elemente



Web Dynpro Layout & Container



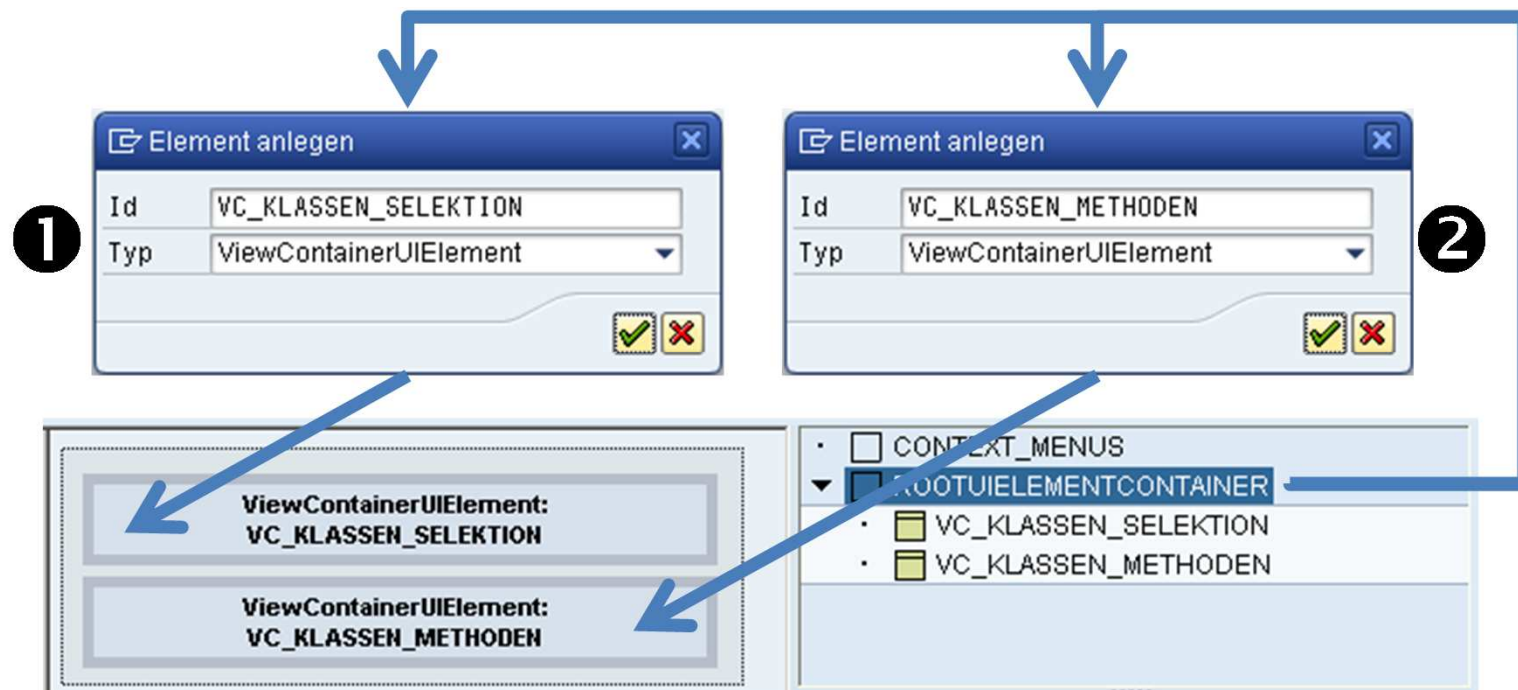
- Das wollen wir



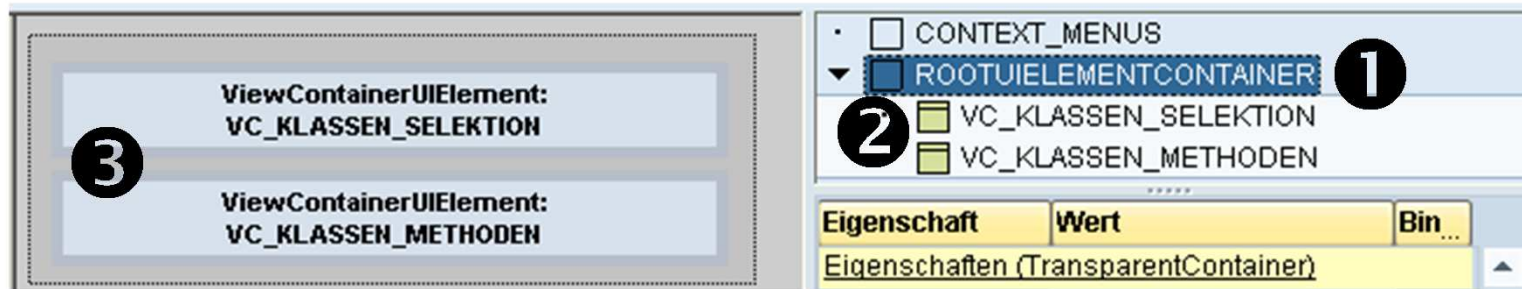
Web Dynpro Layout & Container



- ViewContainer anlegen im V_MAIN



Web Dynpro Layout & Container



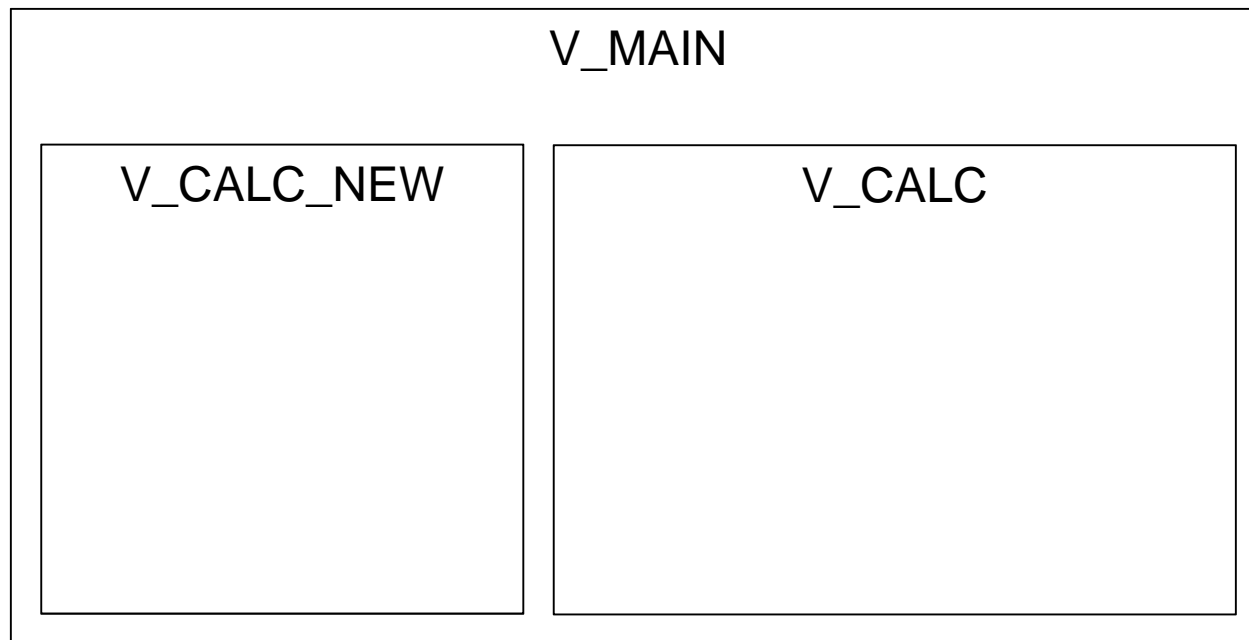
The screenshot illustrates the Web Dynpro IDE interface for editing a container layout. On the left, a visual representation of the container is shown with two stacked sections. The top section is labeled 'ViewContainerUIElement: VC_KLASSEN_SELEKTION' and the bottom section is 'ViewContainerUIElement: VC_KLASSEN_METHODEN'. A circled '3' is placed over the top section. On the right, the 'Properties' view shows a tree structure of the container's components. The root element is 'ROOTUIELEMENTCONTAINER', which is highlighted with a blue selection bar and a circled '1'. Below it, two child elements are listed: 'VC_KLASSEN_SELEKTION' and 'VC_KLASSEN_METHODODEN', both with a circled '2' next to them. Below the tree view is a table for properties:

Eigenschaft	Wert	Bin...
Eigenschaften (TransparentContainer)		

Web Dynpro Layout & Container



- View für Eingabe und Ausgabe anlegen



Web Dynpro

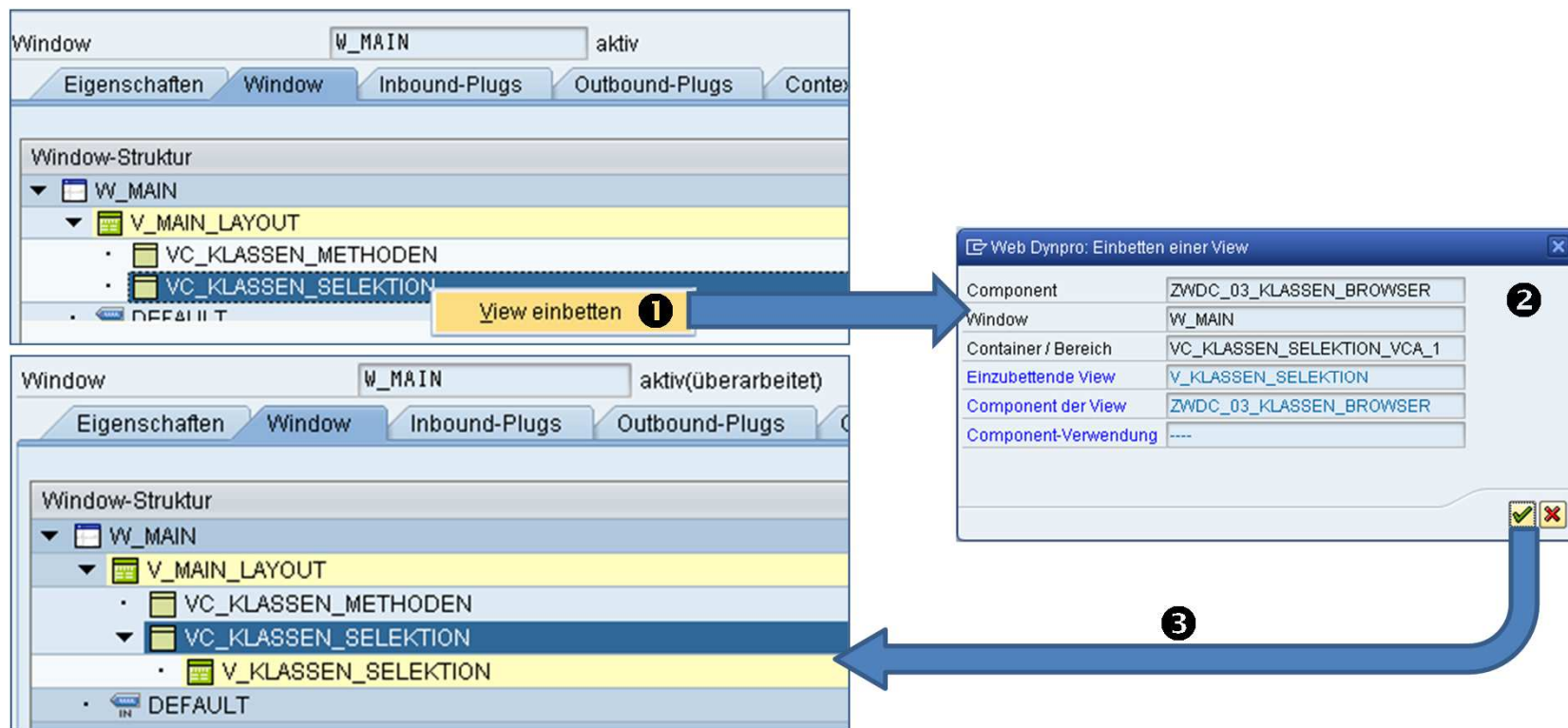


- Context Mapping von
COMPONENTCONTROLLER zu Views

Web Dynpro Layout & Container



- View Einbettung in Window



The image illustrates the process of embedding a view into a window structure in Web Dynpro. It consists of three main parts:

- Initial State:** A screenshot of the Web Dynpro IDE showing the 'Window-Struktur' for 'W_MAIN'. The structure includes 'V_MAIN_LAYOUT', 'VC_KLASSEN_METHODEN', and 'VC_KLASSEN_SELEKTION'. A yellow box labeled 'View einbetten 1' is positioned over the 'VC_KLASSEN_SELEKTION' component.
- Embedding Dialog:** A dialog box titled 'Web Dynpro: Einbetten einer View' is shown. It contains the following fields:

Component	ZWDC_03_KLASSEN_BROWSER
Window	W_MAIN
Container / Bereich	VC_KLASSEN_SELEKTION_VCA_1
Einzubettende View	V_KLASSEN_SELEKTION
Component der View	ZWDC_03_KLASSEN_BROWSER
Component-Verwendung	----

A yellow box labeled '2' is positioned over the 'Component' field.
- Final State:** A screenshot of the Web Dynpro IDE showing the 'Window-Struktur' for 'W_MAIN' after the embedding. The structure now includes 'V_MAIN_LAYOUT', 'VC_KLASSEN_METHODEN', 'VC_KLASSEN_SELEKTION', and 'V_KLASSEN_SELEKTION'. A yellow box labeled '3' is positioned over the 'V_KLASSEN_SELEKTION' component.

Web Dynpro Layout & Container



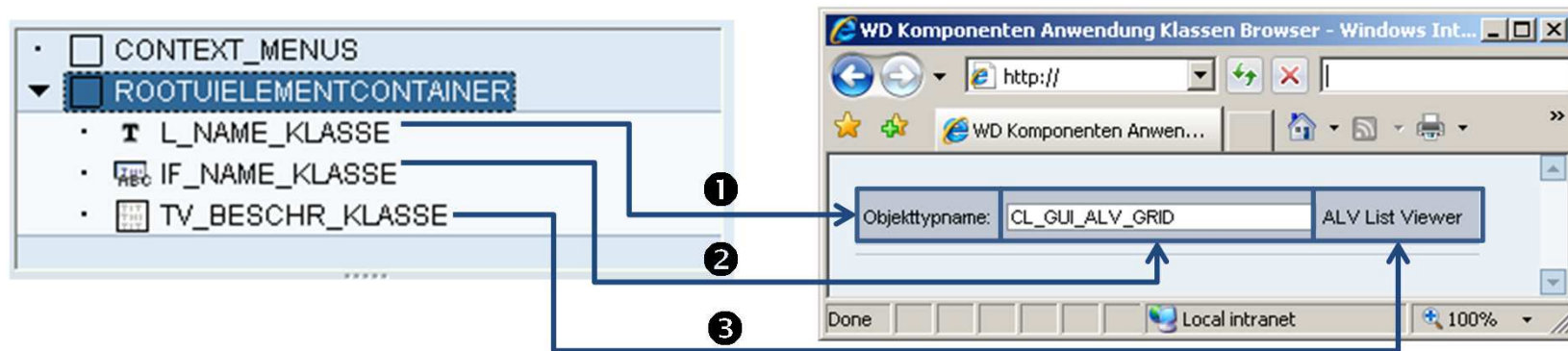
- Testen



Web Dynpro Layout & Container



- InputElement und Label anlegen
- Textermittlung für Label

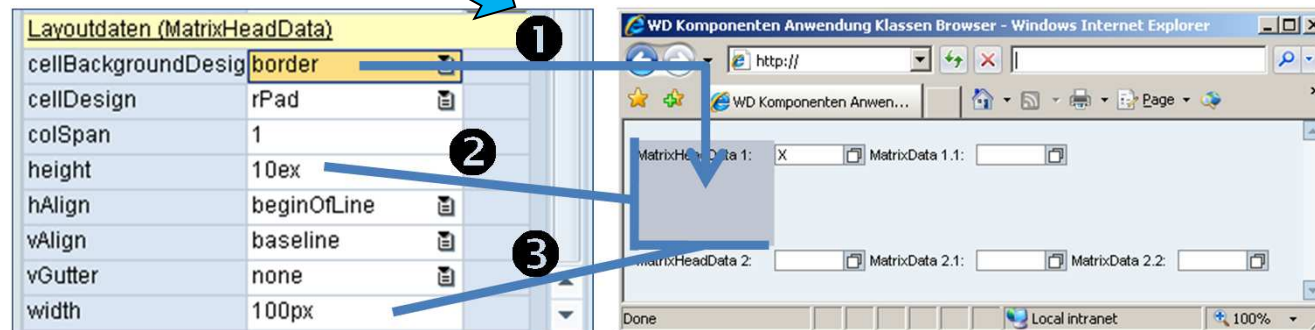
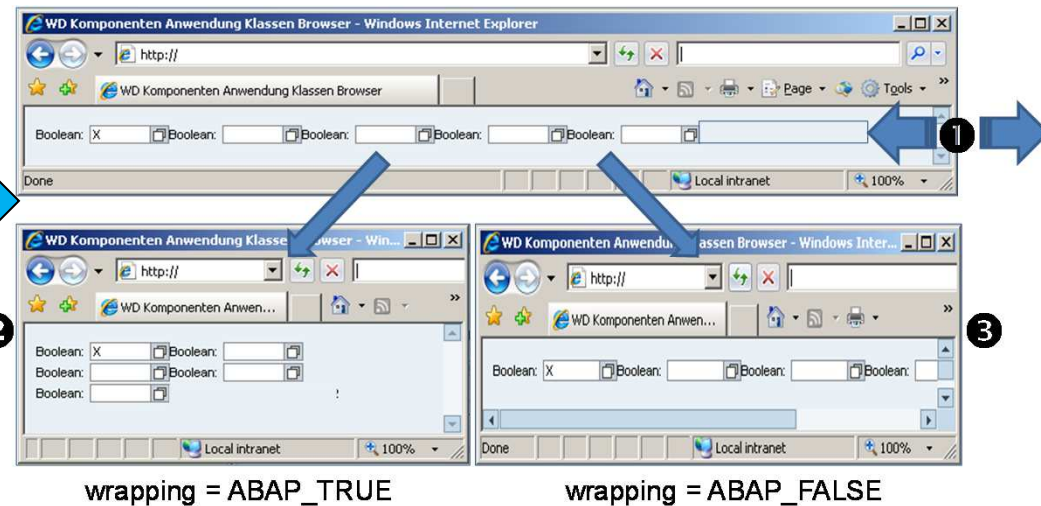


Web Dynpro Layout & Container



Layout

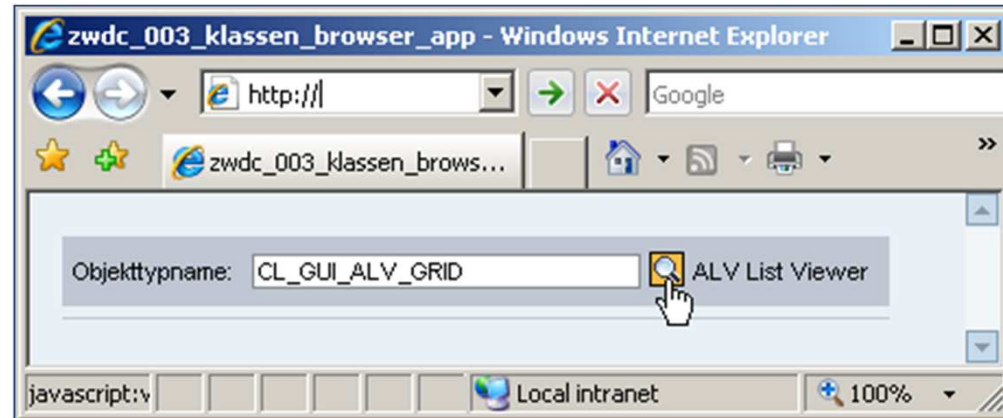
- FlowLayout
- RowLayout
- MatrixLayout
- GridLayout



Web Dynpro Layout & Container



- Button anlegen
 - Calc
 - Save
- Aktion anlegen
 - Calc
 - Save
- Aktionsbehandler implementieren (Componentcontroller)
 - Eingabe ermitteln
 - Berechnung
 - Ergebnis setzen



Web Dynpro Implementierung



Web Dynpro Nachrichten & I18N



- Message Manager

Component-Controller COMPONENTCONTROLLER aktiv

Eigenschaften Context Attribute Ereignisse Methoden

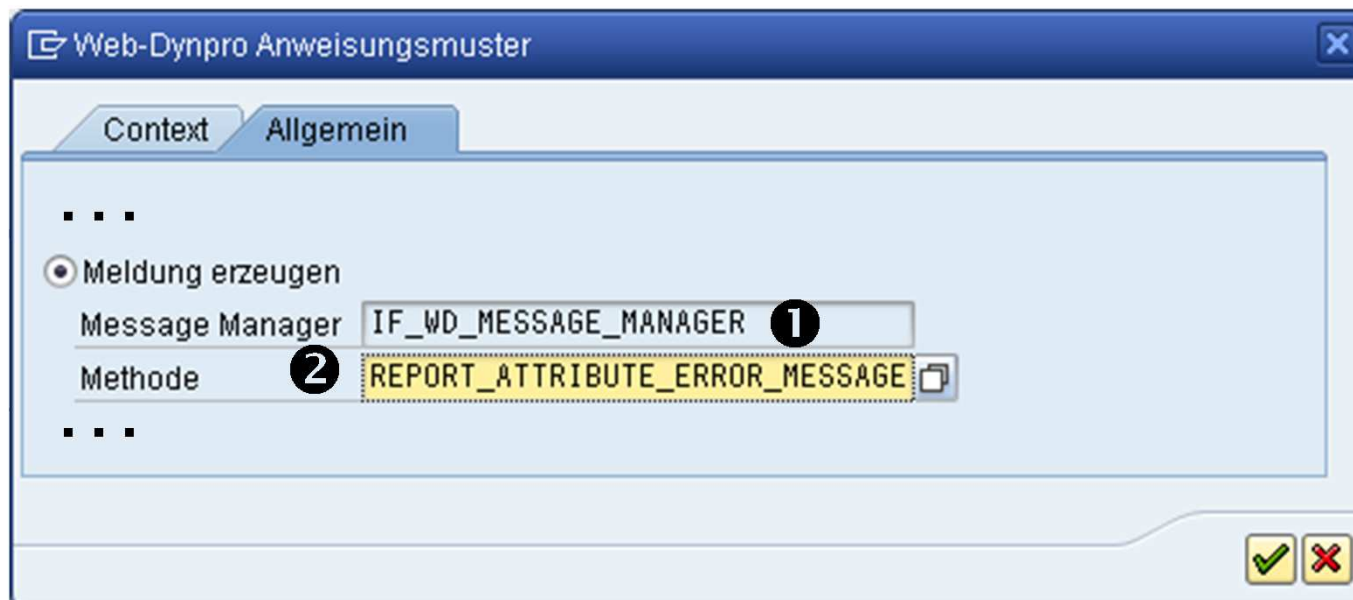
Icons: Add, Remove, Copy, Paste, Undo, Redo, Refresh, Help

Attribut	Public	RefTo	Bezugstyp	Beschreibung
WD_CONTEXT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	IF_WD_CONTEXT_NODE	Referenz auf den lokalen Controller-Context
WD_THIS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	IF_COMPONENTCONTROLLER	Selbstreferenz auf das lokale Controller-Interface
WD_ASSIST	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ZCL_03_A_KLASSEN_BROWSER	Referenz auf die Instanz der Assistance-Klasse
GO_MM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	IF_WD_MESSAGE_MANAGER	Message Manager

Web Dynpro Nachrichten & I18N



- Nachrichten ausgeben



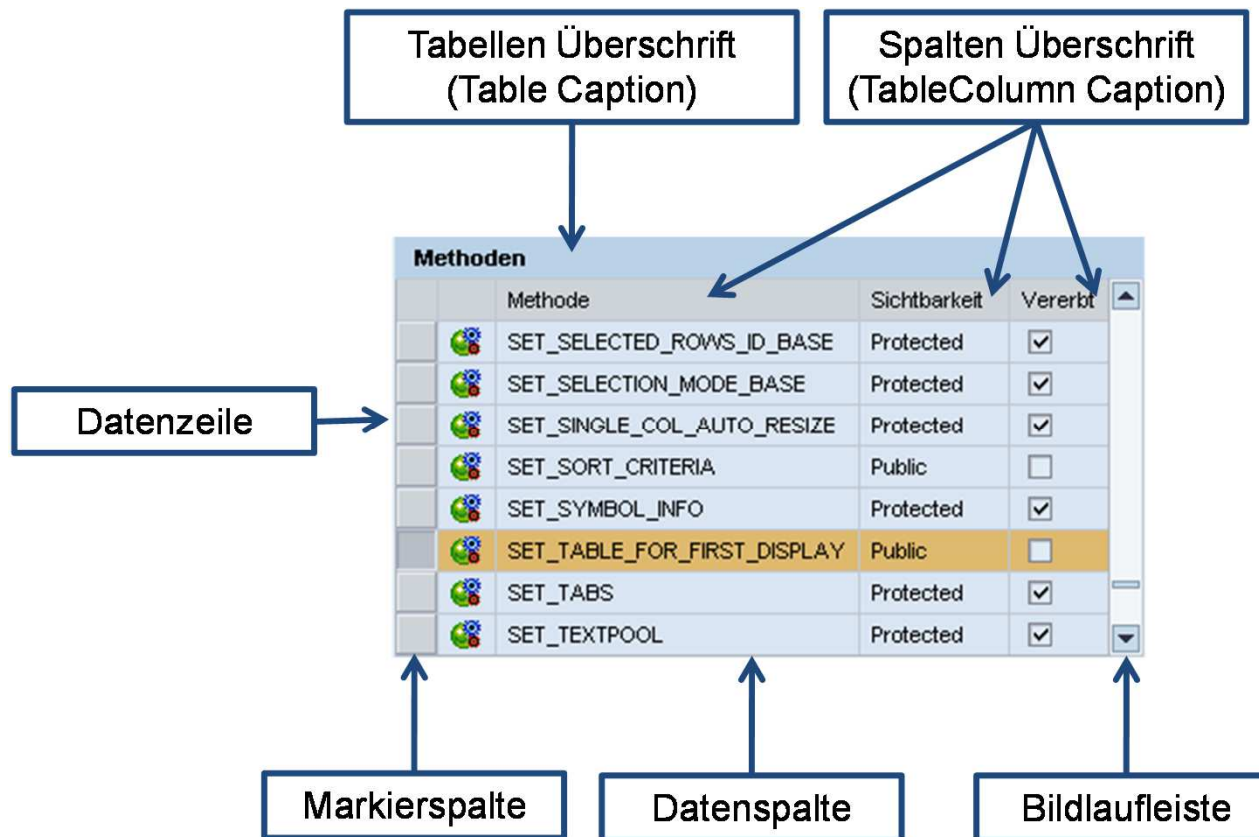
Web Dynpro Implementierung



Web Dynpro Layout & Container



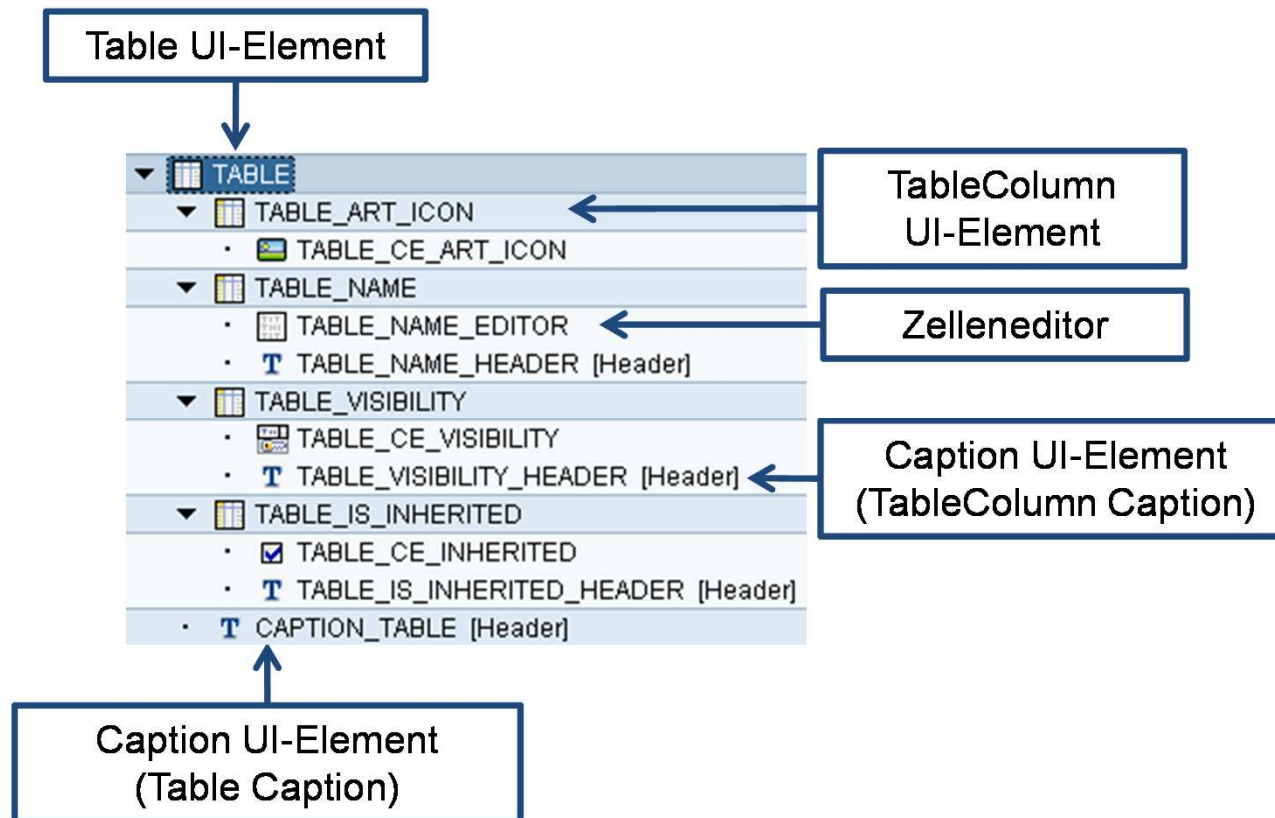
- Tabellen



Web Dynpro Layout & Container



- Table UI-Element



Web Dynpro Layout & Container



- Context-Knoten Attribuierung

Context COMPONENTCONTROLLER

CONTEXT

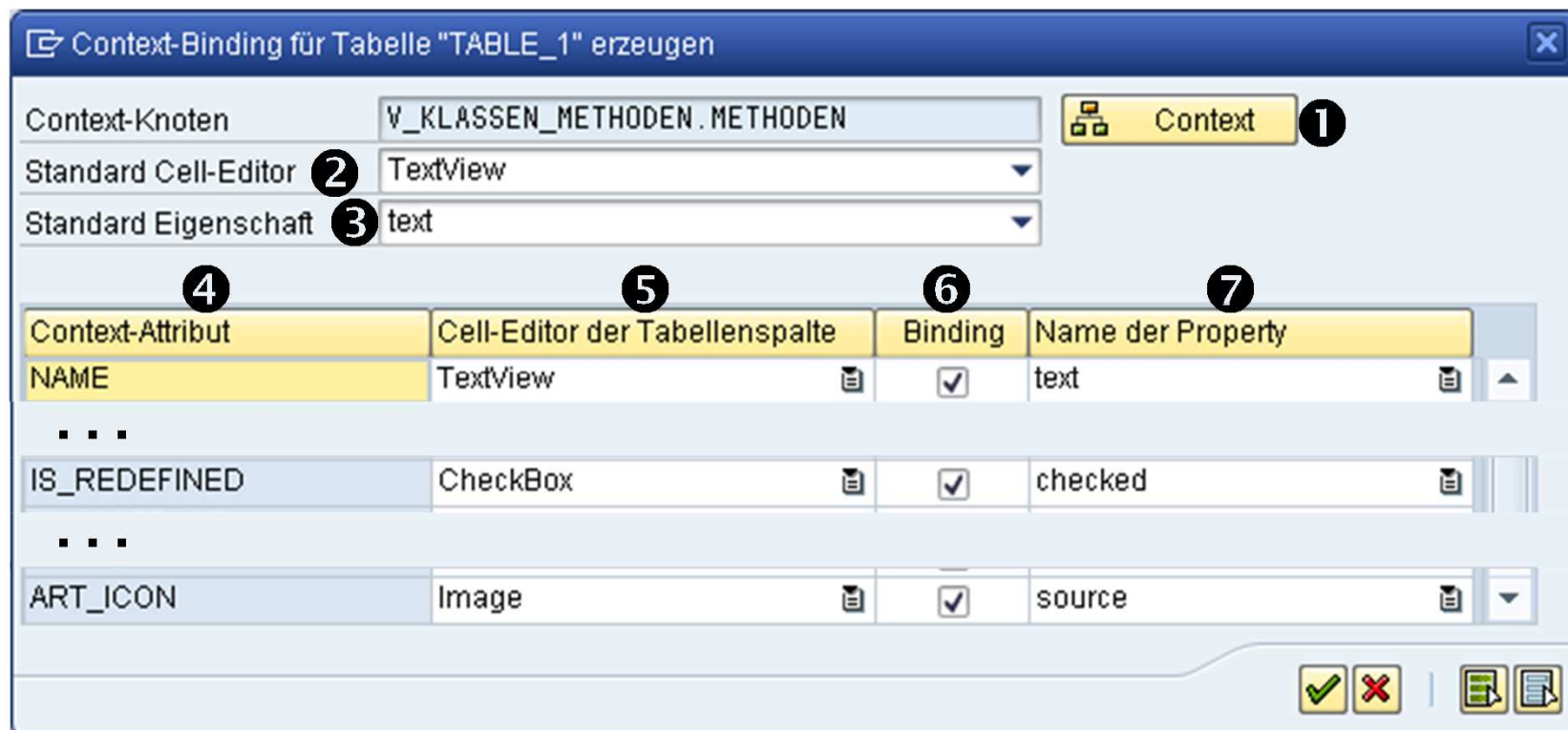
- KLASSEN_SEL_KRIT
- METHODEN**

Eigenschaft	Wert	Attribute über ...
<u>Knoten</u>		
Knotenname	METHODEN	
Interface-Knoten	<input type="checkbox"/>	
Input-Element (Ext.)	<input type="checkbox"/>	
Dictionary-Struktur	ZST_03_WD_KLASSE_METHODE	
Kardinalität 1	0..n	
Selection 2	0..1	
Initialisierung Lead-Selection 3	0..1	
Singleton	1..1	
Supply-Funktion	0..n 1..n	

Web Dynpro Layout & Container



- Web-Dynpro-CodeWizard





Done!



Transaktionscodes



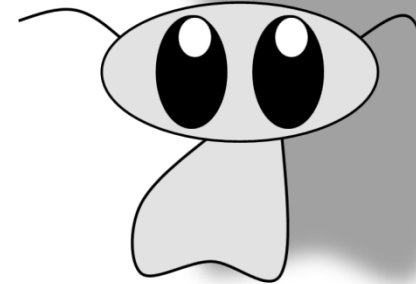
Abkürzung	Erläuterung
SE80	Object Navigator
SE11	ABAP Dictionary
SE24	Class Builder
SE63	Übersetzungswerkzeug für Texte
SU01	Benutzerverwaltung
SICF	Servicebaum
SE84	Repository Infosystem
STMS	Transport und Management System
SE09	Transport Organizer
SE16	Tabellenpflege

Konventionen



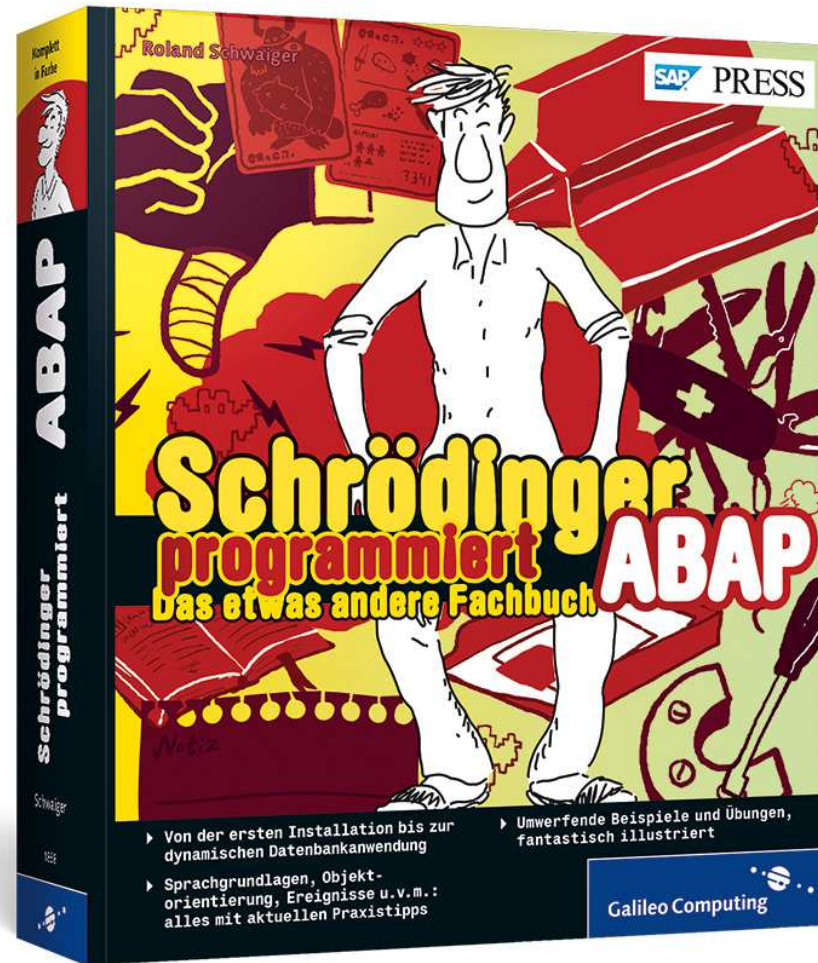
*l** Lokal
*g** Global
*i** Input
*r** Returning
*c** Changing
*+d_** elementares Datenobjekt (DO)
*+s_** strukturiertes DO
*+t_** tabellenartiges DO
*pa_** Parameter
*READ_** Lese Op auf DB
*OUTPUT_** Ausgabe Op auf Liste

Literaturliste



- www.wikipedia.org
 - sdn.sap.com
 - help.sap.com
 - www.facet.at
-
- (2016) Dominik Ofenloch und Roland Schwaiger (2016). "**Getting Started with Web Dynpro ABAP**" SAP PRESS, Ende 11/2016, ISBN(13) 978-1-5922-9311-7
 - (2016) Dominik Ofenloch und Roland Schwaiger (2016). "**Einstieg in Web Dynpro ABAP**" SAP PRESS, Ende 04/2016, ISBN(13) 978-3-8362-1315-8
 - (2008) Roland Schwaiger (2008). "**Sprachen und Standards für IST- und SOLL-Prozessbeschreibungen im betrieblichen Umfeld**", Books on Demand, 2008, ISBN(13) 978-3-8370-6322-6
 - (2016) Roland Schwaiger und Martin Schwaiger (2016). "**Agile Prozesserfassung**", Books on Demand, 09.2016, ISBN(13) 978-3-8391-6919-3

Möge der ABAP mit dir sein!



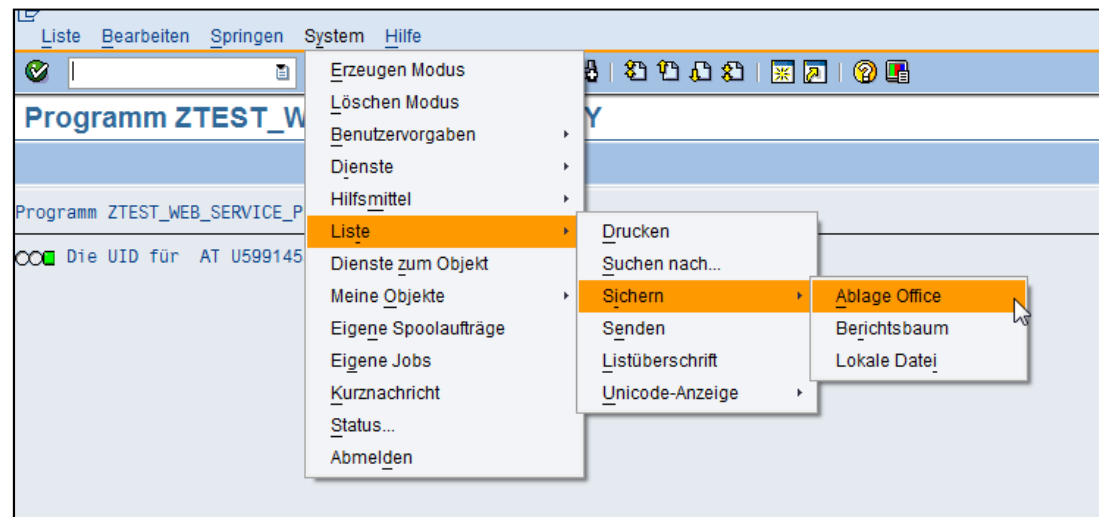
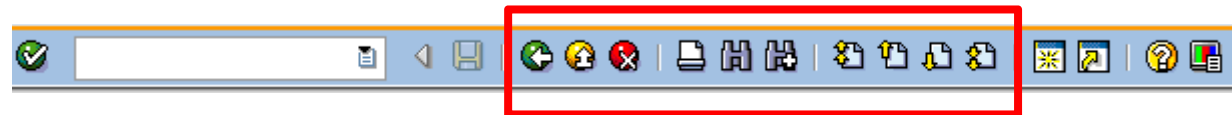
ABAP Liste

ABAP Liste



Standard Funktionen

- Suche
- Blättern
- Exportieren
- ...



ABAP Liste

Ereignisse

- START-OF-SELECTION
- END-OF-SELECTION
- TOP-OF-PAGE
- ...

```
TYPE-POOLS: abap,  
            icon.  
START-OF-SELECTION.  
  
* Gültigkeit ausgeben  
IF ls_response-valid = abap_true.  
  WRITE: / icon_green_light AS ICON, 'Die UID für ', pa_ms, pa_vat, ' ist gültig!'.  
ELSE.  
  WRITE: / icon_red_light AS ICON, 'Die UID für ', pa_ms, pa_vat, ' ist ungültig!'.  
ENDIF.
```

