

**ABAP**

Das umfassende Handbuch

**DAS  
INHALTS-  
VERZEICHNIS**

» Hier geht's  
direkt  
zum Buch

# Inhalt

Einleitung ..... 33

## TEIL I Die Werkzeugkiste des ABAP-Entwicklers

### **1 Die ABAP Workbench** 45

---

**1.1 Die Werkzeuge der ABAP Workbench** ..... 46

**1.2 Der Object Navigator** ..... 47

**1.3 Der Repository Browser** ..... 50

    1.3.1 Übergeordnete Objektliste ..... 51

    1.3.2 Favoriten anlegen ..... 51

**1.4 Der ABAP Editor** ..... 52

    1.4.1 Den neuen ABAP Editor aktivieren ..... 52

    1.4.2 Einen Report anlegen ..... 53

    1.4.3 Die Funktionsleiste ..... 56

    1.4.4 Die (Auto-)Vervollständigung ..... 58

    1.4.5 Der Pretty Printer ..... 61

    1.4.6 Die Musterfunktion ..... 62

    1.4.7 Der Package Builder ..... 64

    1.4.8 ABAP-Beispiele ..... 66

### **2 Die ABAP Development Tools** 69

---

**2.1 SAPs Eclipse-Strategie** ..... 69

**2.2 Installation und Konfiguration** ..... 71

    2.2.1 Installation von Eclipse ..... 72

    2.2.2 Konfiguration des Backend-Systems ..... 74

**2.3 Ein System anbinden** ..... 75

**2.4 Einen Report anlegen** ..... 76

**2.5 Die Menüleiste und wichtige Tastaturkürzel** ..... 77

<b>2.6</b>	<b>Der Pretty Printer und weitere Quellcodefunktionen</b> .....	81
<b>2.7</b>	<b>Die Musterfunktion</b> .....	81
2.7.1	Muster für Funktionsbausteine .....	82
2.7.2	Muster für den Aufruf von Methoden .....	82
<b>2.8</b>	<b>Der Debugger</b> .....	83
2.8.1	Die Menüleiste des Debuggers .....	84
2.8.2	Die Variablen- und Outline-Anzeige .....	85
2.8.3	Breakpoints .....	86
2.8.4	Watchpoints .....	87
2.8.5	Interne Tabellen .....	88
<b>2.9</b>	<b>Dokumentation mit ABAP Doc</b> .....	89
2.9.1	Beispiel .....	91
2.9.2	Quick Fix .....	91
2.9.3	Dokumentation exportieren .....	92
2.9.4	Verlinkung zu Kurztexten des SAP GUI .....	92
<b>2.10</b>	<b>Refactoring-Funktionen</b> .....	93
2.10.1	Umbenennung .....	93
2.10.2	Eine Methode extrahieren .....	94
2.10.3	Quick Fix .....	94

## **3 Das ABAP Dictionary** 97

---

<b>3.1</b>	<b>Domänen</b> .....	99
3.1.1	Das zweistufige Domänenprinzip .....	99
3.1.2	Domänen anlegen .....	100
3.1.3	Konvertierungsroutinen .....	101
3.1.4	Wertebereich einer Domäne .....	102
<b>3.2</b>	<b>Datenelemente</b> .....	104
3.2.1	Feldbezeichner .....	105
3.2.2	Übersetzung .....	105
3.2.3	Zusatzeigenschaften .....	107
<b>3.3</b>	<b>Strukturen</b> .....	107
3.3.1	Erweiterungskategorie .....	108
3.3.2	Referenztabellen und das Referenzfeld .....	109
<b>3.4</b>	<b>Tabellentypen</b> .....	109
3.4.1	Ranges-Tabellentypen anlegen .....	110

<b>3.5</b>	<b>Datenbanktabellen</b> .....	112
3.5.1	Datenbanktabellen anzeigen .....	112
3.5.2	Datenbanktabellen anlegen .....	112
3.5.3	Auslieferungsklasse .....	113
3.5.4	Tabellensicht-Pflege .....	114
3.5.5	Datenart .....	114
3.5.6	Größenkategorie .....	115
3.5.7	Pufferung .....	115
3.5.8	Felder ausprägen .....	116
3.5.9	Speicherart von Datenbanken mit SAP HANA .....	117
<b>3.6</b>	<b>Indizes</b> .....	118
<b>3.7</b>	<b>Typgruppen</b> .....	119
<b>3.8</b>	<b>Views</b> .....	120
3.8.1	Datenbank-View .....	121
3.8.2	Projektions-View .....	122
3.8.3	Pflege-View .....	123
3.8.4	Help-View .....	124
<b>3.9</b>	<b>Pflegedialoge</b> .....	124
3.9.1	Pflegedialog anlegen .....	124
3.9.2	Pflegedialog verbreitern .....	126
<b>3.10</b>	<b>Suchhilfen</b> .....	128
3.10.1	Elementare Suchhilfe .....	128
3.10.2	Sammelsuchhilfe .....	130
<b>3.11</b>	<b>Datenbank-Utility-Tool</b> .....	131
<b>3.12</b>	<b>Das Sperrkonzept</b> .....	132
<b>4</b>	<b>Transaktionen</b> .....	135
<b>4.1</b>	<b>Transaktionen anlegen</b> .....	136
4.1.1	Dialogtransaktion .....	137
4.1.2	Reporttransaktion .....	137
4.1.3	ABAP-Objects-Transaktion .....	138
4.1.4	Variantentransaktion .....	138
4.1.5	Parametertransaktion .....	139
<b>4.2</b>	<b>Transaktionen mit ABAP aufrufen</b> .....	140
4.2.1	Verwendung von CALL TRANSACTION .....	140

**5 Der Function Builder** 143

---

- 5.1 Der Aufbau eines Funktionsbausteins** ..... 143
  - 5.1.1 Eigenschaften ..... 144
  - 5.1.2 Die Schnittstelle ..... 144
  - 5.1.3 Ausnahmen ..... 146
  - 5.1.4 Der Quellcode ..... 146
- 5.2 Einen Funktionsbaustein anlegen** ..... 146
- 5.3 Funktionsbausteine testen** ..... 147
- 5.4 Funktionsgruppen** ..... 148
  - 5.4.1 Funktionsgruppe anlegen ..... 148
  - 5.4.2 Aufbau einer Funktionsgruppe ..... 149
  - 5.4.3 Lebensdauer einer Funktionsgruppe ..... 150

**6 Der Class Builder** 151

---

- 6.1 Klassen anlegen** ..... 151
  - 6.1.1 Vererbung ..... 152
  - 6.1.2 Interfaces ..... 153
  - 6.1.3 Freunde ..... 154
  - 6.1.4 Attribute ..... 155
  - 6.1.5 Methoden ..... 156
  - 6.1.6 Ereignisse ..... 159
  - 6.1.7 Typen ..... 160
  - 6.1.8 Aliases ..... 160
  - 6.1.9 Konstruktoren anlegen ..... 161
  - 6.1.10 Eine Klasse testen ..... 162
  - 6.1.11 Klassen direkt bearbeiten ..... 162
- 6.2 Ausnahmeklassen anlegen** ..... 163
- 6.3 Interfaces anlegen** ..... 164

## TEIL II Der Kern der Sprache ABAP

<b>7</b>	<b>Die ABAP-Grundbefehle</b>	167
<b>7.1</b>	<b>Syntaxregeln</b>	168
<b>7.2</b>	<b>Kommentare</b>	169
7.2.1	Mehrere Zeilen kommentieren	170
<b>7.3</b>	<b>Die SAP-Hilfe</b>	170
<b>7.4</b>	<b>Datendeklaration</b>	171
7.4.1	Felder	172
7.4.2	Konstanten	175
7.4.3	Konstanten mit Inline-Deklaration	175
7.4.4	Strukturen	176
7.4.5	Zuweisung mit MOVE-CORRESPONDING	177
7.4.6	Aufzählungstypen	178
7.4.7	Feldsymbole	180
7.4.8	Unterschied zwischen TYPE und LIKE	182
<b>7.5</b>	<b>Inline-Deklarationen</b>	183
<b>7.6</b>	<b>Typdefinitionen</b>	185
7.6.1	Felder	185
7.6.2	Strukturen	186
<b>7.7</b>	<b>Initialisierung</b>	188
7.7.1	Felder initialisieren	188
7.7.2	Speicherbereich freigeben	188
<b>7.8</b>	<b>Steueranweisungen</b>	189
7.8.1	Die IF-Abfrage	189
7.8.2	Logische Ausdrücke	190
7.8.3	Die CASE-Anweisung	191
7.8.4	Die Anweisung CASE TYPE OF	192
7.8.5	Die DO-Schleife	193
7.8.6	Die WHILE-Schleife	194
7.8.7	Die CHECK-Anweisung	194
7.8.8	Die EXIT-Anweisung	195
7.8.9	Die CONTINUE-Anweisung	195
<b>7.9</b>	<b>Rechenoperationen</b>	196
7.9.1	Mathematische Funktionen	197
7.9.2	Berechnungszuweisungen	198

<b>7.10</b>	<b>Ausgabeeweisungen</b> .....	199
7.10.1	Die Anweisung WRITE .....	200
7.10.2	Das Muster für die Listenausgabe .....	200
<b>7.11</b>	<b>Meldungen</b> .....	201
<b>7.12</b>	<b>Mit Zeichenketten arbeiten</b> .....	203
7.12.1	Vergleich von Zeichenketten .....	203
7.12.2	Verkettungsoperatoren .....	204
7.12.3	Teilfeldzugriff .....	206
7.12.4	Teilzeichenketten finden .....	207
7.12.5	Teilzeichenketten ersetzen .....	209
7.12.6	Eingebaute Funktionen für Zeichenketten .....	211
7.12.7	Zeichenketten-Templates .....	212
<b>7.13</b>	<b>Konstruktorausdrücke</b> .....	216
7.13.1	VALUE: Erzeugung von Werten .....	217
7.13.2	REF: Referenzen besorgen .....	219
7.13.3	EXACT: Verlustfreie Zuweisung/Berechnung .....	220
7.13.4	CONV: Konvertierung von Werten .....	220
7.13.5	COND: Bedingte Ausdrücke .....	221
7.13.6	SWITCH: Bedingte Ausdrücke .....	222
7.13.7	NEW: Instanziierung .....	223
7.13.8	CORRESPONDING: Mapping von Strukturen und internen Tabellen	224
7.13.9	Der Zusatz LET .....	227
7.13.10	Der Zusatz BASE .....	227
<b>7.14</b>	<b>Operandenpositionen</b> .....	227
7.14.1	Funktionen und Ausdrücke für Lesepositionen .....	228
7.14.2	Ausdrücke für Schreibpositionen .....	229
<b>7.15</b>	<b>Änderungen und Neuerungen bis ABAP 7.57</b> .....	229
<b>8</b>	<b>Mit internen Tabellen arbeiten</b> .....	231
<hr/>		
<b>8.1</b>	<b>Tabellenarten</b> .....	232
8.1.1	Standardtabellen .....	233
8.1.2	Sortierte Tabellen .....	233
8.1.3	Hash-Tabellen .....	234
<b>8.2</b>	<b>Interne Tabellen definieren</b> .....	234
8.2.1	Schlüssel definieren .....	235

---

8.2.2	Obsolet: Deklaration einer internen Tabelle mit Kopfzeile .....	236
8.2.3	Ranges-Tabellen definieren .....	237
<b>8.3</b>	<b>Interne Tabellen initialisieren</b> .....	<b>238</b>
<b>8.4</b>	<b>Zeilen hinzufügen</b> .....	<b>239</b>
8.4.1	Daten mit SELECT hinzufügen .....	239
8.4.2	Zeilen mit APPEND anhängen .....	239
8.4.3	Zeilen mit INSERT hinzufügen .....	241
8.4.4	Werte mit VALUE hinzufügen .....	242
8.4.5	Der Zusatz FOR .....	243
8.4.6	Gruppierungen mit FOR .....	245
8.4.7	Der Zusatz LINES OF .....	249
8.4.8	Hinzufügen mit NEW .....	250
<b>8.5</b>	<b>Inhalt auslesen</b> .....	<b>250</b>
8.5.1	Tabellen mit READ TABLE auslesen .....	251
8.5.2	Tabellenausdrücke .....	253
8.5.3	Tabellen mit LOOP AT auslesen .....	257
8.5.4	Gruppieren mit dem Zusatz GROUP BY .....	259
<b>8.6</b>	<b>Einträge löschen</b> .....	<b>264</b>
<b>8.7</b>	<b>Inhalt ändern</b> .....	<b>265</b>
8.7.1	Tabelle mit READ TABLE ändern .....	265
8.7.2	Tabelle mit Tabellenausdrücken ändern .....	266
8.7.3	Tabelle mit MODIFY ändern .....	266
8.7.4	Tabelle mit CORRESPONDING anreichern .....	268
<b>8.8</b>	<b>Interne Tabellen kopieren</b> .....	<b>270</b>
8.8.1	Strukturgleiche interne Tabellen kopieren .....	271
8.8.2	Strukturfremde interne Tabellen kopieren .....	271
<b>8.9</b>	<b>Interne Tabellen aufbereiten</b> .....	<b>272</b>
8.9.1	Sortieren mit SORT .....	272
8.9.2	Virtuelles Sortieren .....	273
8.9.3	Zusammenfassung mit COLLECT .....	276
8.9.4	Reduzierungen mit REDUCE .....	276
8.9.5	Filterungen mit FILTER .....	278
<b>8.10</b>	<b>Eingebaute Funktionen für interne Tabellen</b> .....	<b>279</b>
<b>8.11</b>	<b>Änderungen und Neuerungen im Umfeld von internen Tabellen bis ABAP 7.57</b> .....	<b>281</b>



<b>9</b>	<b>Zugriff auf Datenbanken</b>	285
<b>9.1</b>	<b>Die fünf goldenen Regeln</b>	286
9.1.1	Die goldenen Regeln für SAP HANA	287
<b>9.2</b>	<b>Die Open-SQL-Anweisung SELECT</b>	288
9.2.1	Einträge lesen	288
9.2.2	Gelesene Spalten einschränken	291
9.2.3	Zielspalten angeben	292
9.2.4	Die WHERE-Klausel	293
9.2.5	Ranges-Tabellen und Selektionsoptionen	295
9.2.6	FOR ALL ENTRIES IN: Einschränkung durch interne Tabellen	296
9.2.7	Gruppierung und Sortierung der Ergebnisse	297
9.2.8	Die FIELDS-Klausel	299
9.2.9	Host-Variablen und -ausdrücke	300
9.2.10	Inline-Deklaration	302
9.2.11	Begrenzung der Ergebnismenge mit OFFSET	303
9.2.12	JOIN: Verknüpfung	304
9.2.13	WITH: Allgemeine Tabellenausdrücke	310
9.2.14	UNION: Vereinigung	311
9.2.15	INTERSECT: Schnittmenge	312
9.2.16	EXCEPT: Ausschließen	313
9.2.17	Unterabfragen	313
9.2.18	SELECT auf interne Tabellen	314
<b>9.3</b>	<b>Open-SQL-Ausdrücke</b>	315
9.3.1	CASE-Anweisungen	315
9.3.2	Verknüpfungen von Zeichenketten mit &&	317
9.3.3	Arithmetische Ausdrücke	317
9.3.4	Typumwandlungen mit CAST	318
9.3.5	Elementare Werte	319
9.3.6	Typisierte Literale	320
<b>9.4</b>	<b>Open-SQL-Funktionen</b>	321
9.4.1	Aggregatfunktionen	321
9.4.2	Zeichenkettenfunktionen	324
9.4.3	Numerische Funktionen	326
9.4.4	Datums- und Zeitfunktionen	327
9.4.5	Coalesce-Funktion: Nullwerte ersetzen	330
9.4.6	UUID-Funktion: Erzeugung eindeutiger Schlüssel	331
9.4.7	Umwandlung von Währungen und Einheiten	331
<b>9.5</b>	<b>Ändernde Open-SQL-Anweisungen</b>	334
9.5.1	DELETE: Löschen von Einträgen	334

9.5.2	INSERT: Einträge einfügen .....	337
9.5.3	UPDATE: Einträge ändern .....	338
9.5.4	MODIFY: Einfügen oder Ändern .....	341
<b>9.6</b>	<b>Sekundäre Datenbankverbindungen .....</b>	<b>343</b>
<b>9.7</b>	<b>Natives SQL .....</b>	<b>343</b>
9.7.1	EXEC-SQL .....	344
9.7.2	ABAP Database Connectivity .....	345
<b>9.8</b>	<b>ABAP Core Data Services (CDS) .....</b>	<b>346</b>
9.8.1	Anlage eines CDS Views .....	348
9.8.2	CDS Views mit Parametern .....	354
9.8.3	CDS-Sprachelemente .....	357
9.8.4	CDS-Zugriffskontrollen .....	364
9.8.5	CDS-Annotationen .....	366
9.8.6	CDS-Assoziationen .....	369
9.8.7	CDS-Tabellenfunktionen .....	371
9.8.8	CDS-Hierarchien .....	374
<b>9.9</b>	<b>Änderungen und Neuerungen im Umfeld von Open SQL bis ABAP 7.57 ...</b>	<b>378</b>
<b>9.10</b>	<b>Änderungen und Neuerungen im Umfeld von CDS bis ABAP 7.57 .....</b>	<b>381</b>
<b>10</b>	<b>Zugriff auf SAP-HANA-Entwicklungsobjekte .....</b>	<b>385</b>
<hr/>		
<b>10.1</b>	<b>Aufruf von SAP-HANA-Views .....</b>	<b>385</b>
10.1.1	Aufruf mit nativem SQL .....	386
10.1.2	Aufruf über externe Views .....	386
10.1.3	Externe Views anlegen .....	386
<b>10.2</b>	<b>Aufruf von Datenbankprozeduren .....</b>	<b>388</b>
10.2.1	Aufruf mit nativem SQL .....	388
10.2.2	Aufruf mit einem Datenbankprozedur-Proxy .....	390
10.2.3	Datenbankprozedur-Proxy anlegen .....	390
<b>10.3</b>	<b>ABAP Managed Database Procedures (AMDP) .....</b>	<b>391</b>
10.3.1	ABAP Managed Database Procedures anlegen .....	392
10.3.2	Datenbankfunktionen anlegen .....	394
10.3.3	BAAls für ABAP Managed Database Procedures .....	395
<b>10.4</b>	<b>Änderungen und Neuerungen beim Zugriff auf SAP-HANA-Entwicklungsobjekte bis ABAP 7.57 .....</b>	<b>396</b>

<b>11 Die ABAP-Objects-Syntax</b>	399
<b>11.1 Grundaufbau einer Klasse</b>	400
11.1.1 Instanziierung von Klassen	401
11.1.2 Instanziierung mit CREATE OBJECT	401
11.1.3 Instanziierung mit NEW	402
<b>11.2 Sichtbarkeiten</b>	403
11.2.1 Komponentensichtbarkeit	403
<b>11.3 Datentypen und Attribute</b>	404
11.3.1 Zugriff auf Attribute	405
<b>11.4 Methoden</b>	405
11.4.1 Methoden implementieren	407
11.4.2 Methoden aufrufen	408
<b>11.5 Konstruktoren</b>	412
11.5.1 Instanzkonstruktor	412
11.5.2 Statischer Konstruktor	413
<b>11.6 Ereignisse</b>	415
11.6.1 Definition von Ereignissen	415
11.6.2 Ereignisse auslösen	415
11.6.3 Definition eines Ereignisbehandlers	416
11.6.4 Ereignisbehandlung registrieren	416
11.6.5 Beispiel für die Definition, das Auslösen und die Behandlung eines Ereignisses	416
<b>11.7 Vererbung</b>	418
11.7.1 Redefinition von Methoden	419
<b>11.8 Klassenarten</b>	420
11.8.1 Abstrakte und finale Klassen	420
11.8.2 Statische Klassen	421
11.8.3 Ausnahmeklassen	421
<b>11.9 Ausnahmen für Methoden</b>	422
11.9.1 Klassenbasierte Ausnahmen	423
11.9.2 Lokale Ausnahmen	426
<b>11.10 Freunde</b>	428
<b>11.11 Interfaces</b>	428
11.11.1 Implementierung eines Interface	429
11.11.2 Verwendung von Interfaces	431
<b>11.12 Das ABAP-Objects-Muster</b>	432

<b>11.13 Casting</b> .....	433
11.13.1 Casting mit dem Zuweisungsoperator .....	433
11.13.2 Casting mit dem Casting-Operator .....	434
11.13.3 Casting mit der Anweisung CAST .....	434
<b>11.14 Objekttyp überprüfen</b> .....	434
11.14.1 Die Anweisung IS INSTANCE OF .....	434
11.14.2 Die Anweisung CASE TYPE OF .....	435
<b>11.15 Änderungen und Neuerungen in ABAP Objects bis ABAP 7.57</b> .....	436

## **12 Reports und Selektionsbildschirme** 437

---

<b>12.1 Ereignisse eines Reports</b> .....	438
<b>12.2 Eingabeelemente</b> .....	439
12.2.1 Parameter .....	440
12.2.2 Checkboxes .....	441
12.2.3 Radiobuttons .....	442
12.2.4 Dropdown-Liste .....	442
12.2.5 Selektionsoptionen .....	444
12.2.6 Buttons .....	445
12.2.7 Buttons auf der Funktionsleiste .....	447
12.2.8 Der Zusatz USER-COMMAND .....	448
<b>12.3 Strukturierungselemente für den Selektionsbildschirm</b> .....	449
12.3.1 Blöcke .....	449
12.3.2 Leerzeilen .....	450
12.3.3 Horizontale Linien .....	450
12.3.4 Textausgaben .....	450
12.3.5 Tabstrips .....	451
12.3.6 Modifikationsgruppen .....	452
<b>12.4 Ereignisse eines Selektionsbildschirms</b> .....	453
12.4.1 Selektionselemente dynamisch ausblenden .....	455
<b>12.5 Textelemente</b> .....	457
12.5.1 Zugriff auf Textelemente .....	457
12.5.2 Textsymbole .....	458
12.5.3 Selektionstexte .....	459
12.5.4 Listenüberschriften .....	460
<b>12.6 Nachrichtenklassen</b> .....	461
12.6.1 Nachrichtenklasse anlegen .....	461

12.6.2	Nachricht aufrufen .....	462
12.6.3	Parametrisierte Nachrichten .....	463
<b>12.7</b>	<b>Einen Report mit ABAP aufrufen .....</b>	<b>464</b>
12.7.1	Selektionsparameter übergeben .....	464
12.7.2	Selektionsparameter frei angeben .....	465
12.7.3	Übergabe einer Selektionstabelle .....	465
<b>12.8</b>	<b>SPA-/GPA-Parameter .....</b>	<b>466</b>
12.8.1	SPA-/GPA-Parameter anlegen und setzen .....	467
12.8.2	SPA-/GPA-Parameter auslesen .....	468

## **13 Strukturierungselemente in ABAP** 469

---

<b>13.1</b>	<b>Unterprogramme .....</b>	<b>470</b>
13.1.1	Unterprogramm definieren .....	471
13.1.2	Sichtbarkeitsbereiche von Datendeklarationen .....	471
13.1.3	Aufruf eines Unterprogramms .....	472
13.1.4	Parameterübergabe .....	473
<b>13.2</b>	<b>Makros .....</b>	<b>476</b>
13.2.1	Makros definieren .....	477
13.2.2	Makros aufrufen .....	477
<b>13.3</b>	<b>Includes .....</b>	<b>478</b>
13.3.1	Include einbinden .....	478
13.3.2	Top-Include anlegen .....	478
13.3.3	Include anlegen .....	480
<b>13.4</b>	<b>Funktionsbausteine .....</b>	<b>481</b>
13.4.1	Arten von Funktionsbausteinen .....	481
13.4.2	Aufruf von Funktionsbausteinen .....	482
13.4.3	Behandlung von lokalen Ausnahmen .....	484
13.4.4	Behandlung von Ausnahmeklassen .....	485
13.4.5	Funktionsbausteine finden .....	485
<b>13.5</b>	<b>Datenkonsistenz .....</b>	<b>487</b>

## **14 Die Dynpro-Programmierung** 489

---

<b>14.1</b>	<b>Dynpros anlegen .....</b>	<b>490</b>
14.1.1	Dynpro gestalten .....	491

14.1.2	Dynpro aufrufen .....	493
14.1.3	Zugriff auf Dynpro-Elemente .....	494
<b>14.2</b>	<b>Ablauflogik eines Dynpros</b> .....	<b>494</b>
14.2.1	Process Before Output (PBO) .....	495
14.2.2	PBO-/PAI-Module anlegen .....	496
14.2.3	GUI-Status .....	497
14.2.4	GUI-Titel .....	500
14.2.5	Process After Input (PAI) .....	501
<b>14.3</b>	<b>SAP Control Framework</b> .....	<b>502</b>
14.3.1	Custom Control anlegen .....	505
<b>14.4</b>	<b>Pop-up-Fenster</b> .....	<b>506</b>
14.4.1	Entscheidungen .....	506
14.4.2	Textanzeige .....	507
14.4.3	Werteabfrage .....	508

## TEIL III Techniken zur Qualitätssicherung

### 15 Tests und Qualitätskontrolle 513

---

<b>15.1</b>	<b>Der ABAP Debugger</b> .....	<b>513</b>
15.1.1	Den neuen ABAP Debugger aktivieren .....	514
15.1.2	Den Debugger starten und beenden .....	514
15.1.3	Die Oberfläche .....	517
15.1.4	Die Werkzeuge .....	518
15.1.5	Steuerung des Debuggers .....	519
15.1.6	Schnellanzeige der Variablen .....	521
15.1.7	Vergleichstool .....	522
15.1.8	Aufrufstack .....	523
15.1.9	Pop-up-Fenster debuggen .....	524
15.1.10	Interne Tabellen .....	525
15.1.11	Debugger-Breakpoints .....	527
15.1.12	Watchpoints .....	530
15.1.13	Ausnahmen .....	531
<b>15.2</b>	<b>Das Debugging-Skript</b> .....	<b>532</b>
15.2.1	Einen Trigger für das Skript definieren .....	533
15.2.2	Ein Skript schreiben .....	534
15.2.3	Das Skript starten und beenden .....	536
15.2.4	Beispiel: Watchpoints für Feldsymbole .....	537

<b>15.3</b>	<b>Der Code Inspector</b> .....	538
15.3.1	Ad-hoc-Prüfung über Transaktion SE80 .....	539
15.3.2	Prüfvariante .....	539
15.3.3	Objektmenge .....	541
15.3.4	Inspektion .....	541
15.3.5	Ergebnisliste .....	541
<b>15.4</b>	<b>ABAP Unit</b> .....	542
15.4.1	Grundsätzlicher Aufbau einer Testklasse .....	543
15.4.2	Systemeinstellungen .....	546
15.4.3	Assertions .....	547
15.4.4	Assistent für die Testklassengenerierung .....	548
15.4.5	Ausführen eines ABAP-Unit-Tests .....	550
15.4.6	Die Ergebnisanzeige .....	550
15.4.7	Der ABAP Unit Browser .....	551
<b>15.5</b>	<b>Das ABAP Test Cockpit</b> .....	551
15.5.1	Ausführung eines ATC-Tests .....	552
15.5.2	Die Transaktion ATC .....	553
15.5.3	Der ATC-Ergebnis-Browser .....	553
<b>16</b>	<b>Werkzeuge und Tipps zur Performanceanalyse</b> .....	555
<hr/>		
<b>16.1</b>	<b>Richtlinien für die ABAP-Entwicklung</b> .....	556
<b>16.2</b>	<b>Transaktion SAT: Laufzeitanalyse</b> .....	558
16.2.1	Laufzeitmessung durchführen .....	559
16.2.2	Laufzeitmessung auswerten .....	560
16.2.3	Anzeige der Messungen .....	561
<b>16.3</b>	<b>Transaktion SE30: Die alte Laufzeitanalyse</b> .....	562
16.3.1	Performance-Trace im Debugger .....	563
<b>16.4</b>	<b>SQL-Monitor</b> .....	564
16.4.1	Transaktion SQLM: Den SQL-Monitor administrieren .....	565
16.4.2	Transaktion SQLMD: Analyse der Daten .....	567
<b>16.5</b>	<b>SQL Performance Tuning Worklist</b> .....	568
<b>16.6</b>	<b>Transaktion ST05</b> .....	569
16.6.1	SQL-Trace .....	570
16.6.2	Analyse einer SQL-Anweisung .....	572
<b>16.7</b>	<b>Laufzeitanalyse mithilfe der ABAP-Programmierung</b> .....	573

16.7.1	Zeitmessung .....	573
16.7.2	Fortschrittsanzeige implementieren .....	574
<b>16.8</b>	<b>Application Log .....</b>	<b>575</b>
16.8.1	Transaktion SLG0: Ein Application Log anlegen .....	576
16.8.2	Log mit Nachrichten befüllen .....	576
16.8.3	Log als Pop-up-Fenster darstellen .....	579
<b>17</b>	<b>Das Transportwesen .....</b>	<b>581</b>
<b>17.1</b>	<b>Die SAP-Systemlandschaft .....</b>	<b>582</b>
<b>17.2</b>	<b>Transportaufträge .....</b>	<b>585</b>
17.2.1	Transportauftrag anlegen .....	585
17.2.2	Transportauftrag freigeben und importieren .....	586
17.2.3	Aufgabe anlegen .....	590
17.2.4	Zuordnung des Transportauftrags ändern .....	590
17.2.5	Transportaufträge und Aufgaben löschen .....	592
17.2.6	Objekte in einen Transportauftrag aufnehmen .....	592
17.2.7	Transportaufträge verschmelzen .....	593
17.2.8	Transportauftrag oder Aufgabe finden .....	594
17.2.9	Freigabe eines Transportauftrags zurücknehmen .....	594
<b>18</b>	<b>Die Jobverwaltung .....</b>	<b>597</b>
<b>18.1</b>	<b>Transaktion SM36: Jobs definieren .....</b>	<b>597</b>
18.1.1	Allgemeine Angaben .....	598
18.1.2	Startbedingung .....	599
18.1.3	Schritt (Step) definieren .....	602
<b>18.2</b>	<b>Transaktion SM37: Jobs überwachen und freigeben .....</b>	<b>604</b>
18.2.1	Jobs freigeben .....	604
18.2.2	Freigabe zurücknehmen .....	604
18.2.3	Spool- und Job-Log anzeigen .....	605
18.2.4	Einplanung eines Jobs wiederholen .....	605
<b>18.3</b>	<b>Ereignisse für Jobs .....</b>	<b>605</b>
18.3.1	Ereignis definieren .....	605
18.3.2	Ereignis auslösen .....	606
<b>18.4</b>	<b>Jobs mit ABAP definieren .....</b>	<b>606</b>



## TEIL IV Fortgeschrittene Programmier Techniken

<b>19 Tabellenanzeige mit dem SAP List Viewer (ALV)</b>	611
<b>19.1 Die alte ALV-Anzeige</b>	613
19.1.1 Aufbau des Grundgerüsts	614
19.1.2 Eingabefähigkeit	616
19.1.3 Funktionen	619
19.1.4 Ereignisse	621
19.1.5 Spalten bearbeiten	622
19.1.6 Zellentypen	624
19.1.7 Farbige Hervorhebung	627
19.1.8 Icons	628
19.1.9 ALV-Tabellen sortieren und gruppieren	630
19.1.10 Aggregation	631
19.1.11 Layout speichern	631
<b>19.2 Die neue ALV-Anzeige</b>	632
19.2.1 Aufbau des Grundgerüsts	632
19.2.2 Funktionen	634
19.2.3 Ereignisse	636
19.2.4 Spalten bearbeiten	637
19.2.5 Zellentypen	640
19.2.6 Farbige Hervorhebung	641
19.2.7 Icons	643
19.2.8 ALV-Tabellen sortieren und gruppieren	643
19.2.9 Aggregation	644
19.2.10 Layout speichern	645
19.2.11 Filter	646
<b>19.3 SAP List Viewer mit integriertem Datenzugriff (IDA)</b>	647
19.3.1 Aufbau des Grundgerüsts	648
19.3.2 Funktionen	649
19.3.3 Ereignisse	650
19.3.4 Spalten bearbeiten	651
19.3.5 Zellentypen	656
19.3.6 Icons	657
19.3.7 ALV-Tabelle sortieren und gruppieren	657
19.3.8 Aggregation	657
19.3.9 Layout	658

19.3.10 Filter .....	659
19.3.11 Textsuche .....	661
<b>19.4 Mehrere ALV-Tabellen auf einer Oberfläche .....</b>	<b>662</b>

## **20 SAP-Schnittstellen** 665

---

<b>20.1 RFC-Funktionsbausteine .....</b>	<b>666</b>
20.1.1 Funktionsbaustein remote mit ABAP aufrufen .....	667
<b>20.2 Business-Objekte und BAPIs .....</b>	<b>668</b>
20.2.1 Business Object Repository und BAPI Explorer .....	672
20.2.2 BAPIs .....	673
<b>20.3 Flat Files .....</b>	<b>679</b>
20.3.1 Dateien schreiben .....	680
20.3.2 Dateien einlesen .....	682
20.3.3 Weitere nützliche Funktionen .....	684
<b>20.4 Webservices (SOAP) .....</b>	<b>686</b>
20.4.1 WSDL-Dokument .....	688
20.4.2 Webservices anlegen und finden .....	688
20.4.3 Webservice konsumieren .....	696
<b>20.5 Batch Input .....</b>	<b>702</b>
20.5.1 Aufzeichnung der Transaktion .....	703
20.5.2 Direkte Ausführung .....	705
20.5.3 Mappe erstellen .....	708
<b>20.6 Einführung in die Legacy System Migration Workbench (LSMW) .....</b>	<b>709</b>

## **21 SAP-Erweiterungen** 711

---

<b>21.1 User Exits .....</b>	<b>711</b>
<b>21.2 Customer Exits .....</b>	<b>714</b>
<b>21.3 Klassische Business Add-ins (BADIs) .....</b>	<b>718</b>
21.3.1 BADIs mithilfe eines Breakpoints finden .....	719
<b>21.4 Enhancement Framework .....</b>	<b>722</b>
21.4.1 Architektur .....	724
21.4.2 Explizite Erweiterungspunkte .....	726
21.4.3 Implizite Erweiterungspunkte .....	729

21.4.4	Klassenerweiterungen .....	730
21.4.5	Funktionsbaustein-Erweiterungen .....	732
21.4.6	Erweiterungssektionen .....	733
21.4.7	Strukturerweiterungen .....	735
21.4.8	Suchhilfenerweiterungen .....	736
21.4.9	Indexerweiterungen .....	737
21.4.10	Einzelwerterweiterungen .....	738
21.4.11	Debugging von Erweiterungen .....	739
21.4.12	Transaktion SPAU_ENH: Abgleich von Erweiterungen im Rahmen von Updates .....	740
<b>21.5</b>	<b>Neue Business Add-ins (BADIs)</b> .....	742
21.5.1	Aufruf .....	743
21.5.2	Definition aufrufen .....	743
21.5.3	Implementierung anlegen .....	743
21.5.4	Filterwerte .....	744
21.5.5	Menü-Exit .....	745
21.5.6	Dynpro-Exit .....	746
<b>21.6</b>	<b>Switch Framework</b> .....	755
21.6.1	Architektur .....	756
21.6.2	Schaltbare Objekte .....	757
<b>21.7</b>	<b>Suche nach Erweiterungen</b> .....	757
<b>22</b>	<b>SAP-Formularentwicklung</b> .....	759
<hr/>		
<b>22.1</b>	<b>Der Druckdialog</b> .....	761
<b>22.2</b>	<b>SAPscript</b> .....	762
22.2.1	Formular erstellen .....	765
22.2.2	Druckprogramm erstellen .....	769
<b>22.3</b>	<b>SAP Smart Forms</b> .....	770
22.3.1	Formular erstellen .....	772
22.3.2	Druckprogramm erstellen .....	778
<b>22.4</b>	<b>SAP Interactive Forms by Adobe</b> .....	780
22.4.1	Formular erstellen .....	780
22.4.2	Druckprogramm erstellen .....	784
<b>22.5</b>	<b>Generierung von PDFs</b> .....	785
22.5.1	Generierung der internen Tabelle in SAPscript .....	786
22.5.2	Generierung der internen Tabelle SAP Smart Forms .....	786

22.5.3	Generierung der internen Tabelle in SAP Interactive Forms by Adobe .....	787
22.5.4	OTF in PDF konvertieren .....	789

## **23 Business Object Processing Framework** 791

---

<b>23.1</b>	<b>Aufbau von Geschäftsobjekten</b> .....	794
23.1.1	Knoten .....	794
23.1.2	Knotenelemente .....	796
23.1.3	Alternative Schlüssel .....	798
23.1.4	Aktionen .....	800
23.1.5	Assoziationen .....	801
23.1.6	Ermittlungen .....	801
23.1.7	Validierungen .....	802
23.1.8	Abfragen .....	803
23.1.9	Berechtigungsprüfungen .....	805
<b>23.2</b>	<b>Anwendung der Consumer-API</b> .....	805
23.2.1	Lesen von Knoteninstanzen .....	806
23.2.2	Konvertieren von alternativen Schlüsseln .....	810
23.2.3	Modifizieren von Objekten .....	812

## **24 Fortgeschrittene Programmieretechniken** 821

---

<b>24.1</b>	<b>Object Services</b> .....	822
24.1.1	Persistente Klasse anlegen .....	822
24.1.2	Datenbanktabelle lesen .....	826
24.1.3	Datenbanktabelle aktualisieren .....	827
24.1.4	Query anlegen .....	828
24.1.5	Neuen Eintrag in der Datenbanktabelle anlegen .....	829
24.1.6	Löschen eines neuen Eintrags .....	830
<b>24.2</b>	<b>Mit XML und JSON arbeiten</b> .....	830
24.2.1	Exkurs: XML und JSON .....	830
24.2.2	Konvertierung von ABAP in JSON/XML .....	831
24.2.3	Konvertierung von JSON/XML in ABAP .....	832
24.2.4	Erzeugung eines XML-Dokuments .....	833
24.2.5	Objekte serialisieren .....	834

<b>24.3</b>	<b>Daten im Memory ablegen</b> .....	835
24.3.1	Die Anweisungen EXPORT und IMPORT .....	836
24.3.2	Shared Objects .....	838
<b>24.4</b>	<b>Parallelisierung</b> .....	842
<b>24.5</b>	<b>Dynamische Erzeugung von Datenobjekten</b> .....	844
24.5.1	Anonymes Datenobjekt mit CREATE DATA erzeugen .....	844
24.5.2	Anonymes Datenobjekt mit NEW erzeugen .....	845
24.5.3	Beispiel: Dynamische ALV-Tabelle erzeugen .....	846
<b>24.6</b>	<b>Runtime Type Services (RTTS)</b> .....	850
24.6.1	Strukturen: Klasse CL_ABAP_STRUCTDESCR .....	852
24.6.2	Interne Tabellen: Klasse CL_ABAP_TABLEDESCR .....	853
24.6.3	Referenzdatentypen: Klasse CL_ABAP_REFDESCR .....	854
24.6.4	Klassen: Klasse CL_ABAP_CLASSDESCR .....	854
24.6.5	Interfaces: Klasse CL_ABAP_INTFDESCR .....	855
24.6.6	Elementare Datentypen: Klasse CL_ABAP_ELEMDESCR .....	856
24.6.7	Beispiel: Eine interne Tabelle nach Microsoft Excel exportieren .....	856
<b>24.7</b>	<b>Dynamisches SQL</b> .....	860
24.7.1	Dynamische Selektionsliste .....	860
24.7.2	Dynamische FROM-Klausel .....	861
24.7.3	Dynamische WHERE-Klausel .....	862
<b>24.8</b>	<b>Das ABAP Daemon Framework (ADF)</b> .....	862
24.8.1	Anlegen eines Daemons .....	863
24.8.2	Starten eines Daemons .....	864
24.8.3	Übergabe von Parametern .....	867
24.8.4	Dem Daemon eine Nachricht senden .....	868
24.8.5	Den Daemon stoppen .....	869
<b>24.9</b>	<b>ABAP Channels</b> .....	870
24.9.1	ABAP Messaging Channels .....	870
24.9.2	ABAP Push Channels .....	876

## TEIL V Objektorientierte Programmierung

<b>25</b>	<b>Grundlagen der Objektorientierung</b> .....	885
<b>25.1</b>	<b>Einführung für ABAP-Entwickler</b> .....	885
<b>25.2</b>	<b>Klassen und Objekte</b> .....	891
25.2.1	Statische Klassen .....	893

---

<b>25.3</b>	<b>Instanziierung</b> .....	894
25.3.1	Konstruktoren .....	896
<b>25.4</b>	<b>Datenkapselung</b> .....	897
25.4.1	Freunde .....	899
<b>25.5</b>	<b>Ereignisse</b> .....	900
<b>25.6</b>	<b>Vererbung</b> .....	902
25.6.1	Redefinition .....	904
25.6.2	Klassenhierarchien .....	905
<b>25.7</b>	<b>Klassenarten</b> .....	907
25.7.1	Abstrakte Klassen .....	908
25.7.2	Finale Klassen .....	908
<b>25.8</b>	<b>Interfaces</b> .....	908
<b>25.9</b>	<b>Polymorphie</b> .....	912
<b>25.10</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	914

---

## **26 Unified Modeling Language (UML)** 917

---

<b>26.1</b>	<b>Anwendungsfalldiagramm</b> .....	918
26.1.1	Akteure .....	919
26.1.2	Anwendungsfälle .....	920
26.1.3	Beziehungen .....	920
26.1.4	Beispieldiagramm .....	922
26.1.5	Textuelle Beschreibung .....	923
<b>26.2</b>	<b>Klassendiagramm</b> .....	923
26.2.1	Attribute .....	926
26.2.2	Operationen .....	926
26.2.3	Beziehungen zwischen Klassen .....	927
26.2.4	Vom Anwendungsfall zum Klassendiagramm .....	929
26.2.5	Beispieldiagramm .....	930

---

## **27 Anwendungsentwicklung – wo fange ich an?** 933

---

<b>27.1</b>	<b>Anforderungsermittlung</b> .....	935
27.1.1	Ermittlung .....	936
27.1.2	Spezifikation .....	937

27.1.3 Verhaltensmodellierung .....	939
27.1.4 Validierung .....	940
<b>27.2 Analyse</b> .....	940
27.2.1 Die Klassenmodellierung .....	941
27.2.2 Verhaltensmodellierung .....	943
27.2.3 Verifikation .....	944
<b>27.3 Entwurf</b> .....	944

## **28 Entwurfsmuster** 947

---

<b>28.1 Singleton</b> .....	948
<b>28.2 Fabrikmethode</b> .....	950
28.2.1 Factory-Methode beim SAP List Viewer .....	953
<b>28.3 Model View Controller</b> .....	955
28.3.1 Model-Klasse .....	958
28.3.2 View-Klasse .....	959
28.3.3 Controller-Klasse .....	960
28.3.4 Hauptprogramm .....	961
28.3.5 Ersetzung des Views .....	961
<b>28.4 Fassade</b> .....	963
<b>28.5 Observer</b> .....	964
28.5.1 Haupttabelle .....	967
28.5.2 Abstrakte Detailtabelle .....	968
28.5.3 Konkrete Detailtabelle .....	968
28.5.4 Hauptprogramm .....	969
<b>28.6 Objektorientierte Reports</b> .....	971

## **TEIL VI Ein Blick über den Tellerrand: Was Sie als ABAP-Entwickler sonst noch kennen sollten**

### **29 ABAP-Programmiermodelle** 977

---

<b>29.1 Das klassische Programmiermodell</b> .....	980
<b>29.2 Die Innovation für die Zukunft</b> .....	982

---

<b>29.3</b>	<b>Das ABAP-Programmiermodell für SAP Fiori</b> .....	983
<b>29.4</b>	<b>Das ABAP RESTful Application Programming Model</b> .....	987

## **30 SAP HANA** 999

---

<b>30.1</b>	<b>Überblick</b> .....	1000
<b>30.2</b>	<b>Architektur</b> .....	1001
30.2.1	Die In-Memory-Technologie .....	1002
30.2.2	Spaltenorientierte Speicherung .....	1002
30.2.3	Wertekomprimierung .....	1004
<b>30.3</b>	<b>Migration auf SAP HANA</b> .....	1005
<b>30.4</b>	<b>SAP-HANA-Objekte</b> .....	1006
30.4.1	Attribute View .....	1007
30.4.2	Analytic View .....	1008
30.4.3	Calculation View .....	1009
30.4.4	Stored Procedures .....	1010
<b>30.5</b>	<b>Volltextsuchen</b> .....	1010
30.5.1	Volltextindex anlegen .....	1011
30.5.2	Fuzzy-Suche .....	1013
30.5.3	Linguistische Suche .....	1014
30.5.4	Eingabefelder für die Vorschlagssuche .....	1015

## **31 SAPUI5, SAP Fiori und SAP Gateway** 1019

---

<b>31.1</b>	<b>SAPUI5</b> .....	1020
<b>31.2</b>	<b>SAP Fiori</b> .....	1022
31.2.1	SAP Fiori Launchpad .....	1022
<b>31.3</b>	<b>OData</b> .....	1024
31.3.1	Beispiel .....	1025
31.3.2	Metadatendokument .....	1026
31.3.3	Aufbau eines OData-Service .....	1027
31.3.4	Abfrageoptionen .....	1028
<b>31.4</b>	<b>SAP Gateway</b> .....	1030
31.4.1	Embedded Deployment .....	1030



- 31.4.2 Zentrales Deployment ohne Entwicklung ..... 1031
- 31.4.3 Zentrales Deployment mit Entwicklung ..... 1031
- 31.5 Entwicklung eines OData-Service ..... 1032**
  - 31.5.1 Entwicklung ..... 1033
  - 31.5.2 Veröffentlichung ..... 1040
  - 31.5.3 Testen ..... 1042
  - 31.5.4 Fehleranalyse ..... 1044
- 31.6 Überblick über die Implementierung der CRUDQ-Methoden ..... 1044**
  - 31.6.1 Auslesen der Schlüsselfelder ..... 1044
  - 31.6.2 Auslesen des HTTP-Request-Bodys ..... 1045
  - 31.6.3 Abfrageoptionen \$skip und \$top ..... 1046
  - 31.6.4 Abfrageoption \$count ..... 1047
  - 31.6.5 Abfrageoption \$inline-count ..... 1047
  - 31.6.6 Abfrageoption \$filter ..... 1048
  - 31.6.7 Abfrageoption \$select ..... 1049
  - 31.6.8 Abfrageoption \$orderby ..... 1049
  - 31.6.9 Meldungen ausgeben ..... 1050

## **32 Andere SAP-Webtechnologien ..... 1053**

---

- 32.1 Business Server Pages (BSP) ..... 1054**
  - 32.1.1 BSP-Anwendung mit HTML anlegen ..... 1056
  - 32.1.2 BSP-Anwendung mit HTMLB anlegen ..... 1059
- 32.2 Web Dynpro ABAP ..... 1061**
  - 32.2.1 Web-Dynpro-Component anlegen ..... 1063
  - 32.2.2 Ausgabetable definieren ..... 1065
  - 32.2.3 Methode zur Datenselektion implementieren ..... 1068
  - 32.2.4 Context mit View verbinden ..... 1072
  - 32.2.5 Ergebnistabelle anlegen ..... 1075
  - 32.2.6 Logik für den Button implementieren ..... 1076
  - 32.2.7 Web-Dynpro-Anwendung anlegen ..... 1078
- 32.3 Internet Communication Framework ..... 1079**

---

<b>Anhang</b>	1083
<b>A</b> Das SAP-Flugdatenmodell .....	1085
<b>B</b> Übersicht der ABAP-Anweisungen .....	1087
<b>C</b> Eingebaute Datentypen .....	1097
<b>D</b> Transaktionscodes .....	1099
<b>E</b> Wichtige Systemfelder .....	1103
<b>F</b> Technische Tabellen .....	1105
<b>G</b> Nützliche Funktionsbausteine .....	1107
<b>H</b> Klassen .....	1111
<b>I</b> Namenskonventionen für die Programmierung .....	1113
<b>J</b> Systemglossar und Suche nach fremdsprachigen SAP-Begriffen .....	1117
<b>K</b> Glossar .....	1119
Der Autor .....	1125
Index .....	1127