

Inhalt

Vorwort	19
---------------	----

1 Einleitung 23

1.1 Was ist ABAP?	23
1.1.1 Die Evolution von ABAP	23
1.1.2 Der Umfang von ABAP	25
1.1.3 Die ABAP-Entwicklungsumgebung	26
1.1.4 Das ABAP-Programmiermodell	26
1.1.5 ABAP und SAP NetWeaver	29
1.1.6 ABAP vs. Java?	31
1.1.7 ABAP und Java!	32
1.2 Was ist das Ziel dieses Buches?	42
1.2.1 Zielgruppe dieses Buches	42
1.2.2 Aufbau dieses Buches	43
1.2.3 Beachtung von Programmierrichtlinien	49
1.2.4 Verwendete Syntaxkonventionen	50
1.3 Wie können Sie mit diesem Buch praktisch arbeiten?	51
1.3.1 Erstellung der Beispiele	51
1.3.2 Ziel der Beispiele	52
1.3.3 Verwendung der Beispiele	52
1.3.4 Beschriebene Releases	53
1.3.5 Verwendete Datenbanktabellen	53

2 Eine praktische Einführung 55

2.1 Funktionalität der Beispielanwendung	56
2.2 Erste Schritte in der ABAP Workbench	57
2.2.1 Einstieg über SAP Easy Access	57
2.2.2 Der Object Navigator	60
2.3 Pakete	63
2.3.1 Paket für lokale Entwicklungsobjekte	64
2.3.2 Pakete für transportierbare Entwicklungsobjekte	65
2.3.3 Paket anlegen	66
2.3.4 Transport Organizer aufrufen	70
2.4 Datenbanktabellen	71
2.4.1 Kundentabelle anlegen	72
2.4.2 Datenelement anlegen	76

2.4.3	Domäne anlegen	79
2.4.4	Kundentabelle fertig stellen	80
2.4.5	Suchhilfe anlegen	82
2.4.6	Mietwagentabelle anlegen	83
2.4.7	Reservierungstabelle anlegen	85
2.5	Anlegen eines ABAP-Programms	87
2.5.1	Hilfsprogramm anlegen	87
2.5.2	ABAP-Syntax	89
2.5.3	Allgemeiner Programmaufbau	91
2.5.4	Zwei »Hello-World«-Programme	93
2.5.5	Programme kopieren	97
2.6	Hilfsprogramm implementieren	97
2.6.1	Quelltext des Hilfsprogramms	97
2.6.2	Kettensätze	100
2.6.3	Datendeklarationen	100
2.6.4	Wertzuweisung an die Datenobjekte	101
2.6.5	Datenbankzugriffe	102
2.6.6	Ausnahmebehandlung	102
2.6.7	Test des Hilfsprogramms mit dem ABAP Debugger	102
2.6.8	Ergebnis des Hilfsprogramms im Data Browser	104
2.7	Benutzerdialog	106
2.7.1	Verwendung einer Funktionsgruppe	107
2.7.2	Top-Include der Funktionsgruppe	108
2.7.3	Funktionsbausteine anlegen	112
2.7.4	Funktionsbausteine testen	115
2.8	Anwendungslogik	118
2.8.1	Ausnahmeklassen	119
2.8.2	Anlegen einer Klasse für Reservierungen	120
2.8.3	Anlegen einer Klasse für Kundenobjekte	129
2.8.4	Anwendungsprogramm	135
2.8.5	Transaktionscode anlegen	139
2.8.6	Transaktion ausführen	141
2.8.7	Reporting	143
2.9	Zusammenfassung	145
2.10	Verwendung der Schlüsselwörterdokumentation	146

3 ABAP-Grundlagen 151

3.1	ABAP und SAP NetWeaver	151
3.1.1	SAP NetWeaver	151
3.1.2	Der Application Server	152

3.1.3	Der Application Server ABAP	153
3.1.4	Die ABAP-Laufzeitumgebung	161
3.1.5	Die Textumgebung	162
3.2	ABAP-Programmorganisation und -Eigenschaften	163
3.2.1	ABAP-Programmaufbau	163
3.2.2	ABAP-Programmausführung	166
3.2.3	ABAP-Programmaufrufe	167
3.2.4	ABAP-Programmtypen	170
3.2.5	Weitere Programmeigenschaften	174
3.2.6	Verarbeitungsblöcke	176
3.3	Quelltextorganisation	180
3.3.1	Include-Programme	180
3.3.2	Makros	184
3.4	Software- und Speicherorganisation des AS ABAP	184
3.4.1	AS ABAP als System	184
3.4.2	Applikationsserver	185
3.4.3	Benutzersitzung	187
3.4.4	Hauptmodus	188
3.4.5	Interner Modus	188

4 Klassen und Objekte 191

4.1	Objektorientierung	191
4.2	Objektorientierte Programmierung in ABAP	194
4.3	Klassen	196
4.3.1	Globale und lokale Klassen	197
4.3.2	Klassen anlegen	198
4.4	Attribute und Methoden	206
4.4.1	Instanzkomponenten und statische Komponenten	206
4.4.2	Attribute	208
4.4.3	Methoden	210
4.4.4	Verwendung statischer Komponenten	213
4.4.5	Editor-Modus des Class Builder	215
4.5	Datentypen als Komponenten von Klassen	216
4.6	Objekte und Objektreferenzen	218
4.6.1	Objekte erzeugen und referenzieren	218
4.6.2	Die Selbstreferenz me	221
4.6.3	Referenzen zuweisen	222
4.6.4	Mehrfachinstanzierung	224
4.6.5	Objekterzeugung in Factory-Methode	226
4.6.6	Garbage Collection	229

- 4.7 Konstruktoren 231
 - 4.7.1 Instanzkonstruktor 232
 - 4.7.2 Statischer Konstruktor 234
 - 4.7.3 Destruktoren 237
- 4.8 Lokale Deklarationen eines Class-Pools 238
 - 4.8.1 Lokale Typen in Class-Pools 238
 - 4.8.2 Lokale Klassen in Class-Pools 239
- 4.9 Verwendung von ABAP Objects auf dem AS ABAP 240
- 4.10 Zusammenfassung und Ausblick 243

5 Grundlegende ABAP-Sprachelemente 245

- 5.1 Datentypen und Datenobjekte 246
 - 5.1.1 Datenobjekte 246
 - 5.1.2 Datentypen 249
 - 5.1.3 Elementare Datentypen und Datenobjekte 257
 - 5.1.4 Strukturierte Datentypen und Datenobjekte 266
 - 5.1.5 Tabellentypen und interne Tabellen 270
 - 5.1.6 Referenztypen und Referenzvariablen 271
 - 5.1.7 Datentypen im ABAP Dictionary 273
 - 5.1.8 Flache und tiefe Datentypen 284
 - 5.1.9 Generische Datentypen 286
 - 5.1.10 Mehr zu Datenobjekten 289
- 5.2 Operationen und Ausdrücke 297
 - 5.2.1 Zuweisungen 297
 - 5.2.2 Typkonvertierungen 298
 - 5.2.3 Spezielle Zuweisungen 308
 - 5.2.4 Berechnungen 311
 - 5.2.5 Logische Ausdrücke 318
- 5.3 Kontrollstrukturen 324
 - 5.3.1 Bedingte Verzweigungen 324
 - 5.3.2 Schleifen 327
- 5.4 Zeichen- und Bytekettenverarbeitung 330
 - 5.4.1 Operationen mit Zeichenketten 331
 - 5.4.2 Suchen und Ersetzen 333
 - 5.4.3 Teilfeldzugriff 341
 - 5.4.4 Funktionen für die Zeichenkettenverarbeitung 342
 - 5.4.5 Vergleichsoperatoren für die Zeichenkettenverarbeitung 343

5.5	Interne Tabellen	345
5.5.1	Eigenschaften interner Tabellen	346
5.5.2	Arbeiten mit internen Tabellen	354

6 Weiterführende Konzepte von ABAP Objects 369

6.1	Methodenschnittstellen und Methodenaufrufe	373
6.1.1	Parameterschnittstelle von Methoden	373
6.1.2	Methodenaufrufe	385
6.2	Vererbung	389
6.2.1	Grundlagen	389
6.2.2	Unterklassen anlegen	391
6.2.3	Sichtbarkeitsbereiche und Namensräume in der Vererbung	394
6.2.4	Methodenredefinition	396
6.2.5	Abstrakte Klassen und Methoden	400
6.2.6	Finale Klassen und Methoden	403
6.2.7	Statische Attribute in der Vererbung	404
6.2.8	Konstruktoren in der Vererbung	405
6.2.9	Instanzierbarkeit in der Vererbung	412
6.3	Interfaces	413
6.3.1	Grundlagen	414
6.3.2	Interfaces anlegen	416
6.3.3	Implementieren von Interfaces in Klassen	418
6.3.4	Zugriff auf Interfaces in Objekten	422
6.3.5	Zugriff auf statische Interfacekomponenten	427
6.3.6	Interfaces zusammensetzen	427
6.3.7	Aliasnamen für Interfacekomponenten	430
6.3.8	Interfaces und Vererbung	434
6.4	Objektreferenzen und Polymorphie	436
6.4.1	Statischer und dynamischer Typ	436
6.4.2	Zuweisungen zwischen Referenzvariablen	439
6.4.3	Polymorphie	448
6.5	Ereignisse und Ereignisbehandlung	458
6.5.1	Ereignisse deklarieren	461
6.5.2	Ereignisse auslösen	463
6.5.3	Ereignisbehandlungler	464
6.5.4	Ereignisbehandlungler registrieren	468
6.6	Shared Objects	470
6.6.1	Grundlagen – Gebiete und Co.	472
6.6.2	Zugriff auf Shared Objects	473

6.6.3	Gebiet anlegen	475
6.6.4	Sperren	478
6.6.5	Arbeiten mit Shared Objects	479
6.6.6	Verwaltung von Shared Objects	485

7 Klassisches ABAP – Ereignisse und Prozeduren 489

7.1	Ereignisorientierte Programmausführung	491
7.1.1	Ausführbare Programme	491
7.1.2	Dialogtransaktionen	498
7.1.3	Vergleich der klassischen Programmausführungen	500
7.2	Prozedurale Modularisierung	502
7.2.1	Funktionsbausteine	503
7.2.2	Unterprogramme	516

8 Fehlerbehandlung 523

8.1	Robuste Programme	523
8.1.1	Defensive Programmierung	523
8.1.2	Ausnahmesituationen	524
8.2	Ausnahmebehandlung	525
8.2.1	Klassenbasierte Ausnahmebehandlung	526
8.2.2	Klassische Ausnahmebehandlung	546
8.2.3	Nachrichten in der Ausnahmebehandlung	550
8.2.4	Kombination von klassenbasierter Ausnahmebehandlung und früheren Konzepten	552
8.2.5	Nicht abfangbare Laufzeitfehler	555
8.3	Assertions	556
8.3.1	Vorteile von Assertions	556
8.3.2	Anwendung von Assertions	557

9 GUI-Programmierung mit ABAP 559

9.1	Allgemeine Dynpros	561
9.1.1	Bildschirmbild	562
9.1.2	Dynpro-Ablauflogik	563
9.1.3	Dynpros und ABAP-Programme	565
9.1.4	Dynpro-Folgen und Dynpro-Aufrufe	566
9.1.5	Dynpros anlegen	572
9.1.6	Dynpro-Felder	578
9.1.7	Funktionscodes und Funktionen	582

9.1.8	Kontextmenüs	589
9.1.9	Dialogmodule	591
9.1.10	Datentransport	593
9.1.11	Bedingte Modulaufrufe	594
9.1.12	Eingabeüberprüfungen	595
9.1.13	Feldhilfe	598
9.1.14	Eingabehilfe	600
9.1.15	Dynpros und Klassen	607
9.1.16	Dynpro Controls	626
9.1.17	GUI Controls	640
9.2	Selektionsbilder	672
9.2.1	Selektionsbilder anlegen	674
9.2.2	Parameter	675
9.2.3	Selektionskriterien	679
9.2.4	Weitere Elemente auf Selektionsbildern	685
9.2.5	Selektionsbilder aufrufen	688
9.2.6	Selektionsbildverarbeitung	689
9.2.7	Funktionen von Selektionsbildern	693
9.2.8	Standardselektionsbilder	697
9.2.9	Selektionsbilder als Programmschnittstellen	700
9.3	Klassische Listen	704
9.3.1	Listenerstellung	705
9.3.2	Bildschirmliste	706
9.3.3	Listen in ausführbaren Programmen	707
9.3.4	Listen und Transaktionen	708
9.3.5	Funktionen auf Listen	711
9.3.6	Drucklisten	715
9.3.7	Listen in ABAP Objects	719
9.4	Nachrichten	727
9.4.1	Nachrichten anlegen	727
9.4.2	Nachrichten senden	728
9.4.3	Nachrichtentyp	730
9.4.4	Verwendung von Nachrichten	732
9.5	Web Dynpro ABAP	733
9.5.1	Erste Schritte mit Web Dynpro ABAP	735
9.5.2	Query mit Web Dynpro ABAP	744
9.5.3	Zusammenfassung	767

10 Arbeiten mit persistenten Daten	769
10.1 Datenbankzugriffe	770
10.1.1 Definition von Datenbanktabellen im ABAP Dictionary	772
10.1.2 Open SQL	775
10.1.3 Konsistente Datenhaltung	808
10.1.4 Spezielle Abschnitte zu Datenbankzugriffen	819
10.2 Datenbankzugriffe mit Object Services	825
10.2.1 Persistente Klassen anlegen	826
10.2.2 Persistente Objekte verwalten	829
10.2.3 Objektidentität GUID	839
10.2.4 Transaktionsdienst	841
10.3 Dateischnittstellen	845
10.3.1 Dateien des Applikationsservers	846
10.3.2 Dateien des Präsentationsservers	851
10.4 Daten-Cluster	855
10.4.1 Daten-Cluster ablegen	855
10.4.2 Daten-Cluster einlesen	857
10.4.3 Daten-Cluster löschen	857
10.4.4 Beispiel zu Daten-Clustern	858
10.5 Berechtigungsprüfungen	860
10.5.1 Berechtigungsobjekte und Berechtigungen	860
10.5.2 Berechtigungsprüfung	861
11 Dynamische Programmierung	867
11.1 Feldsymbole und Datenreferenzen	868
11.1.1 Feldsymbole	869
11.1.2 Datenreferenzen	882
11.2 Run Time Type Services (RTTS)	893
11.2.1 Run Time Type Information (RTTI)	894
11.2.2 Run Time Type Creation (RTTC)	898
11.3 Dynamische Token-Angaben	903
11.3.1 Dynamische Angaben von Operanden	904
11.3.2 Dynamische Angaben von Klauseln	904
11.3.3 Spezielle dynamische Angaben von Klauseln	905
11.4 Dynamischer Prozeduraufruf	906
11.4.1 Dynamischer Methodenaufruf	907
11.4.2 Dynamischer Funktionsbausteinaufruf	910

11.5	Programmgenerierung	910
11.5.1	Transiente Programmgenerierung	912
11.5.2	Persistente Programmgenerierung	915

12 Externe Schnittstellen 917

12.1	Synchrone und asynchrone Kommunikation	918
12.1.1	Synchrone Kommunikation	919
12.1.2	Asynchrone Kommunikation	919
12.2	Remote Function Call (RFC)	921
12.2.1	RFC-Varianten	922
12.2.2	RFC-Kommunikationsszenarien	926
12.2.3	RFC-Programmierung auf dem AS ABAP	930
12.2.4	RFC-Programmierung einer externen RFC-Schnittstelle	940
12.2.5	RFC-Programmierung mit JCo	948
12.3	Internet Communication Framework (ICF)	956
12.3.1	ICF im AS ABAP	957
12.3.2	ICF-Server-Programmierung	958
12.3.3	ICF-Client-Programmierung	966
12.4	ABAP-Webservices	971
12.4.1	Was ist ein Webservice?	971
12.4.2	Webservices und Enterprise SOA	972
12.4.3	Standards für Webservices	973
12.4.4	Webservices auf dem AS ABAP	975
12.4.5	Rolle der Exchange Infrastructure	976
12.4.6	Web Service Framework	978
12.4.7	Webservice anlegen	978
12.4.8	Webservice freigeben	981
12.4.9	Webservice testen	983
12.4.10	Webservice publizieren	985
12.4.11	Client für Webservices anlegen	986
12.5	ABAP und XML	989
12.5.1	Was ist XML?	990
12.5.2	Die iXML-Bibliothek	995
12.5.3	Verwendung von XSLT	1000
12.5.4	Verwendung von Simple Transformations	1009
12.5.5	Zusammenfassung	1021

13 Test- und Analysewerkzeuge 1023

- 13.1 Statische Testverfahren 1025
 - 13.1.1 Syntaxprüfung 1026
 - 13.1.2 Erweiterte Programmprüfung 1027
 - 13.1.3 Code Inspector 1030
- 13.2 Programmanalyse mit dem ABAP Debugger 1036
 - 13.2.1 Der neue ABAP Debugger mit Zwei-Prozess-Architektur 1036
 - 13.2.2 Oberfläche des ABAP Debuggers 1037
 - 13.2.3 Verwendung des Debuggers 1041
- 13.3 Modultests mit ABAP Unit 1048
 - 13.3.1 Was ist ein Modultest? 1048
 - 13.3.2 Organisation von ABAP Unit 1049
 - 13.3.3 Beispiel zur Anwendung von ABAP Unit 1051
 - 13.3.4 Ausführung und Analyse eines Testlaufs 1056
 - 13.3.5 ABAP Unit im Code Inspector 1058
- 13.4 ABAP Memory Inspector 1059
 - 13.4.1 Dynamische Speicherobjekte 1060
 - 13.4.2 Speicherabzüge erstellen 1063
 - 13.4.3 Arbeiten mit dem Memory Inspector 1065
- 13.5 ABAP-Laufzeitanalyse 1068
 - 13.5.1 Aufruf der Laufzeitanalyse 1069
 - 13.5.2 Auswertung der Messdatendateien 1071
 - 13.5.3 Tipps & Tricks 1072
- 13.6 Weitere Testwerkzeuge 1072
 - 13.6.1 Coverage Analyzer 1073
 - 13.6.2 extended Computer Aided Test Tool (eCATT) 1075

A Anhang 1077

- A.1 Übersicht aller ABAP-Anweisungen 1077
 - A.1.1 Programmeinleitende Anweisungen 1077
 - A.1.2 Modularisierungsanweisungen 1077
 - A.1.3 Deklarative Anweisungen 1078
 - A.1.4 Objekterzeugung 1079
 - A.1.5 Programmeinheiten aufrufen und verlassen 1079
 - A.1.6 Programmablaufsteuerung 1080
 - A.1.7 Zuweisungen 1081
 - A.1.8 Interne Daten verarbeiten 1081
 - A.1.9 Benutzerdialoge 1083
 - A.1.10 Externe Daten bearbeiten 1085

A.1.11	Programmparameter	1086
A.1.12	Programmbearbeitung	1087
A.1.13	ABAP-Daten- und Kommunikationsschnittstellen	1087
A.1.14	Erweiterungen	1088
A.2	ABAP-Systemfelder	1088
A.3	ABAP-Programmtypen	1093
A.4	ABAP-Namenskonventionen	1095
A.5	Selektoren	1095
A.6	Hilfsklasse für einfache Textausgaben	1096
A.7	Webverweise	1099
A.8	Installation und Anwendung der SAP NetWeaver 2004s ABAP Trial Version	1100
Die Autoren		1103
Index		1107