

# Auf einen Blick

<b>1 Entwurf von Anwendungssystemen .....</b>	<b>31</b>
<b>2 Anwendungsobjekt .....</b>	<b>61</b>
<b>3 Klassen, Interfaces und Ausnahmen .....</b>	<b>135</b>
<b>4 Anwendungsarchitektur .....</b>	<b>159</b>
<b>5 Anwendungsschicht .....</b>	<b>223</b>
<b>6 GUI-Programmierung .....</b>	<b>291</b>
<b>7 SAP-Geschäftspartner .....</b>	<b>401</b>
<b>8 Techniken der Anwendungsprogrammierung .....</b>	<b>459</b>
<b>9 Entwicklung von Webservices .....</b>	<b>515</b>
<b>10 Anwendungsentwicklung mit SAP HANA .....</b>	<b>579</b>
<b>11 Informationsquellen in der Projektplanungs- und Realisierungsphase .....</b>	<b>629</b>
<b>12 Management von Entwicklungsprojekten .....</b>	<b>649</b>

# Inhalt

Geleitwort .....	19
Vorwort .....	21
Einleitung .....	23

## **1 Entwurf von Anwendungssystemen ..... 31**

1.1	Anforderungen .....	32
1.1.1	Anforderungsanalyse als Prozess .....	32
1.1.2	Funktionale Anforderungen .....	33
1.1.3	Nichtfunktionale Anforderungen .....	34
1.1.4	Grenzbereich funktionaler und nichtfunktionaler Anforderungen .....	43
1.1.5	Systemspezifikation .....	46
1.2	Allgemeine architektonische Überlegungen .....	49
1.2.1	Produktfamilien: Trennung von Rahmen und Inhalt .....	49
1.2.2	Metadaten .....	54
1.2.3	Generative Programmierung .....	56
1.2.4	Modellgetriebene Architekturen .....	58
1.3	Verwendung des SAP-Standards .....	59

## **2 Anwendungsobjekt ..... 61**

2.1	Was ist ein Anwendungsobjekt? .....	62
2.2	Modellierung des Anwendungsobjektes auf Datenbankebene .....	66
2.2.1	Strukturiertes Entity-Relationship- Modell .....	67
2.2.2	Datenmodellierung auf ABAP-Dictionary-Ebene .....	71
2.3	Realisierung der Objektpersistenz .....	88
2.3.1	Notwendigkeit von Datenbank-Zugriffsschichten .....	88
2.3.2	Object Services .....	93
2.3.3	Vererbung persistenter Klassen .....	99
2.3.4	Zugriff auf abhängige Tabellen .....	102
2.3.5	Query-Dienst .....	105

2.3.6	Entwicklung eines eigenen Persistenzdienstes .....	106
2.3.7	Business Object Processing Framework .....	107
2.3.8	BAPI-Zugriffsmethoden .....	115
2.4	Transaktionskonzept .....	116
2.4.1	Spezielle Techniken des klassischen Transaktionskonzeptes .....	120
2.4.2	Objektorientiertes Transaktionskonzept .....	121
2.5	Best Practices .....	123
2.5.1	Bildung von Primärschlüsseln .....	123
2.5.2	Modellierung des Anwendungsobjektes im ABAP Dictionary .....	125
2.5.3	Service-Funktionen für persistente Objekte .....	125
2.5.4	Speicherung un- und semistrukturierter Daten .....	129
2.5.5	Performante Datenbankzugriffe .....	132
2.5.6	Weiterführende Überlegungen .....	133
2.5.7	Wichtige Transaktionen .....	134

### **3 Klassen, Interfaces und Ausnahmen ..... 135**

3.1	Vorteile von ABAP Objects .....	137
3.1.1	Definition von Konstanten in Klassen und Interfaces .....	137
3.1.2	Funktionsgruppen versus Objekte .....	138
3.1.3	Events .....	138
3.2	Ausnahmen .....	139
3.2.1	Klassische und objektorientierte Ausnahmen .....	140
3.2.2	Assertions .....	142
3.2.3	Ausnahmebehandlung .....	144
3.3	Grundprinzipien des objektorientierten Entwurfs .....	145
3.3.1	Umkehrungen von Abhängigkeiten .....	146
3.3.2	Open-Closed-Prinzip .....	147
3.3.3	Vererbung und das Substitutionsprinzip .....	149
3.3.4	Testbarkeit durch Unit-Tests .....	151
3.4	Klassische Modularisierungseinheiten .....	153
3.4.1	Funktionsbausteine .....	154
3.4.2	Reports .....	154
3.5	Best Practices .....	156

3.5.1	Allgemeine Überlegungen zum objektorientierten Entwurf .....	156
3.5.2	Wichtige Transaktionen .....	158

## **4 Anwendungsarchitektur ..... 159**

4.1	Anforderungen an die Anwendungsarchitektur .....	159
4.2	Softwarestrukturierung aus Sicht der Softwaretechnik .....	161
4.3	Wie strukturiert man ein Softwaresystem? .....	165
4.3.1	Strukturierung nach fachlichen und technischen Kriterien .....	165
4.3.2	Identifizierung von Schichten .....	169
4.3.3	Zerlegung in Teilanwendungen .....	170
4.3.4	Schaffung von Basiskomponenten .....	171
4.3.5	Abhängigkeit vom SAP-Standard .....	172
4.3.6	Strukturierung der Beispielanwendung .....	172
4.4	Paketkonzept .....	174
4.4.1	Paketschnittstellen und Prüfungen .....	176
4.4.2	Sichtbarkeit von Paketschnittstellen .....	179
4.4.3	Strukturpakete und SAP-Softwarekomponenten .....	179
4.4.4	Durchführung von Paketprüfungen .....	183
4.4.5	Exkurs: Kompatibilitätsprobleme .....	184
4.4.6	Exkurs: Namenskonventionen und Namensräume .....	186
4.5	Komposition von Paketen .....	189
4.6	Laufzeitkonfiguration von Softwarekomponenten ...	190
4.6.1	Realisierung von Schnittstellen durch Erweiterungen .....	195
4.6.2	Schaltbare Erweiterungen – das Switch Framework .....	199
4.6.3	Ereignisbasierte Schnittstellen .....	204
4.7	Best Practices .....	212
4.7.1	Architekturdokumentation .....	213
4.7.2	Eigenschaften der Paketzerlegung .....	214
4.7.3	Schnittstellenkonzeption .....	216
4.7.4	Paketprüfungsmodus .....	218
4.7.5	Auslieferung von Softwarekomponenten ...	220
4.7.6	Einführung des Paketkonzepts .....	220

4.7.7	Operationales Paketkonzept .....	221
4.7.8	Wichtige Transaktionen .....	222

## **5 Anwendungsschicht ..... 223**

5.1	Anwendungslogik .....	224
5.1.1	Realisierung des Anwendungsobjektes .....	226
5.1.2	Trennung von Objekt und Prozess .....	229
5.2	Customizing .....	232
5.2.1	Grundlagen .....	233
5.2.2	Technisches Customizing .....	235
5.3	Suchdienste .....	240
5.4	Workflows .....	245
5.4.1	Beispielszenario: Wiedervorlage zu einem bestimmten Termin .....	247
5.4.2	Wichtige Transaktionen .....	263
5.5	Geschäftsregeln mit BRFplus .....	263
5.5.1	Implementierung von Geschäftsregeln .....	265
5.5.2	Entwicklung von Geschäftsregeln mit BRFplus .....	266
5.5.3	Aufruf einer BRFplus-Funktion in ABAP .....	281
5.5.4	Architektur von regelbasierten Anwendungen .....	284
5.5.5	Best Practices .....	286
5.5.6	Zusammenfassung .....	288
5.5.7	Wichtige Transaktionen .....	289

## **6 GUI-Programmierung ..... 291**

6.1	Überblick über die UI-Technologien von SAP .....	292
6.2	Ergonomiebeispiele und Dialogstandards .....	294
6.2.1	SAP R/3 Style Guide .....	294
6.2.2	Ergonomiebeispiele .....	295
6.2.3	Menüstandards .....	296
6.2.4	Bildaufbau und Benutzerführung .....	296
6.3	Tabellenpflegedialoge .....	302
6.3.1	Generierung und Erweiterung von Tabellenpflegedialogen .....	303
6.3.2	Tipps zum Umgang mit Pflege-Views .....	312
6.4	Bereichsmenüs .....	314
6.5	Objektorientierte Dynpro-Programmierung .....	316

6.5.1	Pro und contra Subscreens .....	316
6.5.2	Subscreens als Modularisierungseinheit .....	317
6.5.3	Kapselung mit Dynpros .....	318
6.5.4	Message Handling mit Dynpros .....	318
6.5.5	Das BUS-Screen-Framework .....	319
6.5.6	Vorzüge objektorientierter Dynpros .....	321
6.5.7	Verwendungen des BUS-Screen-Frameworks .....	322
6.5.8	Normale Dynpros und modale Dialogfenster .....	322
6.5.9	Ablauflogik definieren .....	324
6.5.10	Instanzen erzeugen .....	325
6.5.11	Dynpro aufrufen .....	326
6.5.12	Reihenfolge der Verarbeitungszeitpunkte .....	326
6.5.13	Eigene Dynpro-Logik definieren .....	328
6.5.14	Titel und GUI-Status setzen .....	328
6.5.15	Benutzereingaben behandeln .....	328
6.5.16	Fehlermeldungen sammeln und ausgeben .....	332
6.5.17	Anbindung des Business Application Logs .....	335
6.5.18	Table Controls und ALV-Grids .....	337
6.5.19	Dynpros mit Subscreen-Areas .....	338
6.5.20	Subscreens definieren .....	340
6.5.21	Datentransport zwischen Dynpro-Feldern und Dynpro-Klasse .....	341
6.5.22	Tabstrips .....	342
6.5.23	Für Fortgeschrittene: Selektionsbilder und Dynpro Painter .....	348
6.5.24	Selektionsbilder in Verbindung mit dem BUS-Screen-Framework .....	354
6.5.25	Ausblick .....	359
6.6	Web Dynpro ABAP .....	359
6.6.1	Grundlagen .....	360
6.6.2	Erstellung einer Beispielanwendung .....	363
6.6.3	Web-Dynpro-ABAP-Konfigurations- Framework .....	370
6.6.4	Beispiel für eine modifikationsfreie Erweiterung durch Konfiguration .....	374

6.7	Floorplan Manager .....	380
6.7.1	Grundrisse .....	381
6.7.2	Generische und andere UIBBs .....	382
6.7.3	Feeder-Klassen .....	385
6.7.4	Floorplan Manager und Konfigurations- Framework .....	387
6.8	Herausforderung der Dialogintegration .....	388
6.9	SAP NetWeaver Business Client .....	391
6.9.1	Desktop- und HTML-Client .....	391
6.9.2	Index-Seite .....	392
6.9.3	Side Panel .....	393
6.10	Best Practices .....	398
6.10.1	Wahl der richtigen GUI-Technologie .....	398
6.10.2	Softwaretechnische Aspekte .....	398
6.10.3	Wichtige Transaktionen .....	399
6.10.4	Wichtige Web-Dynpro-Anwendungen .....	400

## **7 SAP-Geschäftspartner ..... 401**

7.1	Hintergrundinformationen .....	401
7.1.1	Entstehung des SAP-Geschäftspartners .....	402
7.1.2	Konzeptueller Überblick .....	403
7.1.3	Erster Eindruck .....	404
7.2	Erweiterung des SAP-Geschäftspartners .....	406
7.2.1	Beispiel für eine Erweiterung .....	406
7.2.2	Anwendung pflegen .....	408
7.2.3	Datenset pflegen .....	409
7.2.4	Tabellen pflegen .....	409
7.2.5	Feldgruppen pflegen .....	410
7.2.6	Sichten (Transaktion BUS3) .....	410
7.2.7	Abschnitt (Transaktion BUS4) .....	412
7.2.8	Bilder (Transaktion BUS5) .....	412
7.2.9	Bildfolgen (Transaktion BUS6) .....	414
7.2.10	GP-Sichten (Transaktion BUSD) .....	414
7.2.11	Rollentyp und Rolle anlegen .....	414
7.2.12	Funktionsgruppe »ZVHM_BUPA« .....	416
7.2.13	Aufbau des Dynpros 0100 .....	418
7.2.14	Zeitpunkte .....	418
7.2.15	BDT-Namenskonventionen .....	431
7.2.16	Test der Erweiterung .....	432

7.2.17	Fehlersuche .....	433
7.2.18	Zusammenfassung .....	436
7.3	Erweiterung des SAP Locators .....	437
7.3.1	Einführung in den SAP Locator .....	437
7.3.2	Ziel der Erweiterung .....	438
7.3.3	Transaktion LOCA_CUST .....	439
7.3.4	Definition der Hierarchie .....	440
7.3.5	Append-Suchhilfe anlegen .....	442
7.3.6	Elementare Suchhilfe anlegen .....	442
7.3.7	Suchhilfe zur Append-Suchhilfe zuordnen .....	443
7.3.8	Funktionsgruppe anlegen .....	444
7.3.9	Such-Dynpro anlegen .....	444
7.3.10	Formroutine zum Initialisieren der Suche .....	446
7.3.11	Formroutine zum Holen der Suchfelder .....	447
7.3.12	Formroutine zum Setzen der Suchfelder .....	447
7.3.13	Formroutine zum Erzeugen des Dynpro-Objektes .....	448
7.3.14	Funktionsbaustein anlegen .....	449
7.3.15	Lokale Suchklasse anlegen .....	450
7.3.16	Suche-ID im Locator-Customizing bekannt machen .....	452
7.3.17	Suche testen .....	453
7.3.18	Zusammenfassung ' .....	453
7.4	Geschäftspartner in SAP Master Data Governance .....	454
7.5	Wichtige Transaktionen .....	458

## **8 Techniken der Anwendungsprogrammierung ..... 459**

8.1	Realisierung des Anwendungsprotokolls .....	460
8.1.1	Adressat der Protokolle .....	461
8.1.2	Protokollrecherche als Geschäftsprozess .....	461
8.1.3	Business Application Log (BAL) .....	464
8.1.4	Datenmodell des BAL .....	464
8.1.5	Entwicklerschnittstelle .....	465
8.1.6	Beispiel: Protokoll erzeugen und anzeigen .....	466
8.1.7	Beispiel: Protokoll speichern .....	468



8.1.8	Transaktionskonzept .....	469
8.1.9	Protokolle anreichern .....	472
8.1.10	Komplexe Zusatzdaten speichern .....	480
8.1.11	Weitere Callbacks in der Anzeige nutzen ....	482
8.1.12	Benutzerdefinierte Buttons .....	483
8.1.13	Protokolle löschen und archivieren .....	484
8.1.14	Zusammenfassung und weiterführende Informationen .....	484
8.2	Anwendungen parallelisieren .....	485
8.2.1	Anwendungsfall .....	485
8.2.2	Voraussetzungen .....	488
8.2.3	Asynchroner Remote Function Call (aRFC) .....	492
8.2.4	Parallelisierung mit Hintergrundjobs .....	504
8.2.5	Parallelisierung mit dem PV-Tool BANK_PP_JOBCTRL .....	506
8.2.6	Zusammenfassung .....	512
8.2.7	Weiterführende Informationen .....	513
8.3	Wichtige Transaktionen .....	514

## **9 Entwicklung von Webservices ..... 515**

9.1	Überblick über die Konnektivitätstechnologien des AS ABAP .....	516
9.1.1	Weiterentwicklung der RFC-Technologie ....	517
9.1.2	OData für moderne Webanwendungen und leichtgewichtige Integrationsszenarien .....	518
9.1.3	Stärken von Webservices .....	518
9.1.4	Legacy-Technologien .....	521
9.1.5	Rolle der SAP Process Integration .....	521
9.1.6	Zusammenfassung .....	523
9.2	Grundlagen zu Webservices .....	525
9.2.1	Einführung in die grundlegenden Standards .....	525
9.2.2	Unterstützte Standards und Interoperabilität .....	526
9.2.3	SOAP-Runtime der ABAP-Plattform .....	528
9.3	Modellierung von Webservices .....	528
9.3.1	Modellierung von Webservice-Signaturen .....	530

9.3.2	Kommunikationsmuster und Standards für Datentypen .....	535
9.3.3	Eigene XML-Namensräume bei der Modellierung .....	536
9.4	Entwicklung eines Beispiel-Webservice .....	538
9.4.1	Entwicklung von Enterprise Services mit dem Metadata Repository .....	538
9.4.2	Durchführung der Implementierung .....	550
9.4.3	Konfiguration des Webservice mit dem SOAMANAGER .....	554
9.4.4	Weitere Implementierungsdetails von Webservices .....	558
9.5	Konsumieren von Webservices .....	563
9.5.1	Aufruf eines externen Webservice .....	564
9.5.2	Anmerkungen zum LUW-Konzept beim Aufruf von Consumer-Proxys .....	569
9.5.3	Service-Gruppen .....	570
9.5.4	Weitere Funktionen der Transaktion SOAMANAGER .....	571
9.6	Weitere Themen .....	572
9.6.1	Nutzung des Enterprise Services Repository .....	572
9.6.2	Inside-Out-Entwicklung .....	573
9.6.3	Service Implementation Workbench .....	574
9.6.4	Versionierung von Webservices .....	575
9.6.5	Test von Webservices .....	575
9.6.6	Informationen zu weiteren Themen .....	577
9.6.7	Wichtige Transaktionscodes .....	577

## **10 Anwendungsentwicklung mit SAP HANA ..... 579**

10.1	Einsatzszenarien für SAP HANA .....	580
10.1.1	Anpassung bestehender Anwendungen an SAP HANA .....	580
10.1.2	Neue Anwendungen für SAP HANA entwickeln .....	581
10.1.3	Abwärtskompatible SAP-HANA- Anwendungen entwickeln .....	581
10.1.4	Side-by-Side-Anwendungen entwickeln ....	582
10.2	Besonderheiten von SAP HANA .....	583
10.2.1	Spaltenorientierung .....	583

10.2.2	Schnelle Rechen-Engine .....	583
10.2.3	Besondere Funktionen .....	585
10.3	Analysewerkzeuge für die Codeoptimierung .....	588
10.3.1	Abgleich nach einem Release-Upgrade .....	589
10.3.2	Unicode-Prüfungen .....	590
10.3.3	Code Inspector .....	591
10.3.4	Systemlastanalyse .....	592
10.3.5	SQL-Monitor .....	593
10.3.6	Arbeitsvorrat für SQL-Optimierung .....	595
10.3.7	Weitere Analysewerkzeuge .....	596
10.4	Architekturempfehlungen für den Entwurf neuer Anwendungen .....	597
10.4.1	Hybrider Charakter der Anwendung .....	597
10.4.2	Datenbanknahes Programmiermodell .....	600
10.4.3	Kapselung .....	601
10.4.4	Erweiterbarkeit beachten .....	602
10.5	Architekturempfehlungen für abwärtskompatible Anwendungen .....	603
10.5.1	Nichtfunktionale Anforderungen priorisieren .....	604
10.5.2	Funktionsliste mit und ohne SAP HANA aufstellen .....	605
10.5.3	Fallunterscheidung realisieren .....	606
10.6	Architektur von Side-by-Side-Anwendungen .....	607
10.6.1	Einsatzfelder von Side-by-Side- Szenarien .....	608
10.6.2	Datenreplikation .....	608
10.6.3	Technik für den Zugriff .....	611
10.6.4	Optionales Sidecar .....	612
10.7	Transaktionale Anwendungen und Analytik .....	613
10.8	Praxisbeispiel .....	617
10.8.1	Voraussetzungen .....	617
10.8.2	InfoSet anlegen .....	618
10.8.3	InfoSet verwenden .....	620
10.8.4	Fazit des Anwendungsbeispiels .....	625
10.9	Zusammenfassung .....	625
10.10	Wichtige Transaktionen .....	626

## **11 Informationsquellen in der Projektplanungs- und Realisierungsphase ..... 629**

11.1	SAP Service Marketplace .....	629
11.1.1	SAP Help Portal .....	629
11.1.2	SAP Support Portal .....	632
11.1.3	SAP Community Network .....	633
11.1.4	SAP Learning Hub und weitere Trainingsplattformen .....	634
11.2	ABAP-Schlüsselwortedokumentation .....	634
11.3	SAP Design Guild .....	635
11.4	Innenleben des AS ABAP .....	636
11.4.1	Debuggen .....	636
11.4.2	Informationsquellen im SAP-System .....	637
11.4.3	Laufzeitanalyse .....	639
11.4.4	Datenbank-Trace .....	642
11.4.5	Umfeldermittlung .....	643
11.5	Wissensmanagement .....	644
11.6	Wichtige Transaktionen .....	647

## **12 Management von Entwicklungsprojekten ..... 649**

12.1	Rollen in Entwicklungsprojekten .....	649
12.1.1	Rolle des Chefdesigners .....	650
12.1.2	Frameworks und Tools .....	650
12.2	Qualitätsmanagement .....	651
12.2.1	Risikomanagement .....	652
12.2.2	Entwicklungsrichtlinien .....	653
12.2.3	Code Inspections und Erweiterung des Code Inspectors .....	655
12.2.4	Dokumentation anlegen .....	665
12.2.5	Prüfung freischalten .....	666
12.2.6	Softwaretest .....	666
12.2.7	Dokumentation .....	668
12.2.8	Wartung von Anwendungen .....	671
12.2.9	Wichtige Transaktionen .....	672

**Anhang ..... 673**

A Literaturverzeichnis ..... 675

B Zitatverzeichnis ..... 679

C Die Autoren ..... 681

Index ..... 683