

Inhalt

1 Einführung

21

1.1	Für wen ist dieses Buch geschrieben?	25
1.2	Der Aufbau des Buches	26
1.2.1	Teil I: Die Basics	26
1.2.2	Teil II: APEX im Detail	28
1.2.3	Teil III: Fortgeschrittene APEX-Konzepte	30
1.2.4	Anhang	32
1.2.5	Anmerkung zur Formatierung	33
1.3	Danksagung	34

TEIL I Die Basics

2 Grundlagen von APEX

39

2.1	Technische Rahmenbedingungen	39
2.1.1	Probleme von Webanwendungen	41
2.1.2	Technische Komponenten einer typischen Webanwendung	47
2.1.3	Bestehende Entwicklungsumgebungen	49
2.1.4	APEX als Lösungsansatz	50
2.2	Überblick über APEX	54
2.2.1	Allgemeiner Überblick	54
2.2.2	Workspaces	56
2.2.3	APEX-Anwendung	61
2.2.4	Seiten	63
2.2.5	Regionen, Items und Schaltflächen	63
2.2.6	Zusammenfassung	66

3 Eine Websheet-Anwendung erstellen

67

3.1	Übersicht über Websheet-Anwendungen	68
3.1.1	Bedienung einer Websheet-Anwendung	68

3.2	Mitgelieferte Websheet-Anwendungen	70
3.3	Websheet-Eigenschaften	71
3.3.1	Websheet	71
3.3.2	Details/Logo	72
3.3.3	Stil	72
3.3.4	Authentifizierung	72
3.3.5	Autorisierung	72
3.3.6	SQL/Vorgeschlagene Objekte	73
3.4	Bestandteile einer Websheet-Anwendung	73
3.4.1	Datenraster / Tabellendaten	73
3.4.2	Seiten	74
3.4.3	Abschnitte	75
3.4.4	Verweise	75
3.4.5	Anmerkungen	76
3.5	Datenmodell	77
3.6	Verwaltung von Anwenderrechten	78
3.7	Beispiel: Anlage einer Websheet-Anwendung	79
3.7.1	Neuanlage eines Websheets aus der Entwicklungsumgebung	79
3.7.2	Datenraster erstellen	80
3.7.3	Eine einfache Seite mit Abschnitten hinzufügen	82
3.7.4	Einschränken der Benutzerrechte	83
3.8	Zusammenfassung und Bewertung	85

4	Überblick über die Entwicklungsumgebung	87
4.1	Einstiegsseite	88
4.2	Application Builder	90
4.3	Seitendesigner	91
4.3.1	Aufbau der Seite	92
4.3.2	Linker Seitenbereich	93
4.3.3	Galerie	94
4.3.4	Canvas	95
4.3.5	Attributbereich	97
4.4	Gemeinsame Komponenten	98
4.4.1	Bereich »Anwendungslogik«	100
4.4.2	Bereich »Sicherheit«	100
4.4.3	Bereich »Weitere Komponenten«	100

4.4.4	Bereich »Navigation«	101
4.4.5	Benutzeroberfläche	102
4.4.6	Bereich »Dateien«	102
4.4.7	Bereich »Datenreferenzen«	103
4.4.8	Bereich »Berichte«	103
4.4.9	Bereich »Globalization«	103
4.4.10	Seitenbereich »Aufgaben«	104
4.5	Administration des Workspaces	104
4.5.1	Service verwalten	105
4.5.2	Benutzer und Gruppen verwalten	106
4.5.3	Aktivität überwachen – Dashboards – Auslastungsbericht	108
4.6	SQL Workshop	108
4.6.1	Utilitys	109
4.6.2	RESTful Services	111
4.7	Team Development und mitgelieferte Anwendungen	111
4.8	Zusammenfassung	112

5	Eine einfache APEX-Anwendung	115
5.1	Übersicht über die Anwendung	115
5.2	Rendern einer APEX-Seite	120
5.2.1	Pre-Rendering – »Vor Header«	120
5.2.2	Pre-Rendering – »Nach Header« und »Vor Regionen«	122
5.2.3	Regionen	123
5.2.4	Seitenelemente	125
5.2.5	Post-Rendering	126
5.2.6	Dynamic Actions	126
5.2.7	Zusammenfassung	127
5.3	Verarbeitung von Benutzereingaben	127
5.3.1	Rendern einer Formularseite	127
5.3.2	Daten für ein Formular lesen: der Fetch Row-Prozess	128
5.3.3	Verarbeitung der Seite	132
5.3.4	Was passiert in der Datenbank?	136
5.3.5	Zusammenfassung	140
5.4	Verschiedene Regionstypen	142
5.4.1	Berichtsregionen	142
5.4.2	Grafikregionen	144

5.4.3	Kalenderregion	144
5.4.4	Listenregionen	145
5.4.5	Assistenten	146
5.5	Zusammenfassung	147

6 Eine einfache Datenbankanwendung erstellen

6.1	Vorbereitung und Datenmodell	149
6.2	Anlage der Anwendung	152
6.3	Eine Berichtsseite anlegen	156
6.4	Startseite editieren	164
6.5	Eine Formularseite anlegen	168
6.6	Mit gemeinsamen Komponenten arbeiten	171
6.7	Anwendungsseite validieren	174
6.8	Eine Dynamic Action einfügen	175
6.9	Berechnungen einfügen	176
6.10	Validierungen einfügen	178
6.11	Einen Bericht editieren und filtern	184
6.12	Eine Geschäftsgrafik einfügen	189
6.13	Zusammenfassung	190

TEIL II APEX im Detail

7 APEX-Anwendungen

7.1	Anwendungseigenschaften	196
7.1.1	Tabulator »Definition«	197
7.1.2	Tabulator »Sicherheit«	206
7.1.3	Tabulator »Globalization«	211
7.1.4	Tabulator »Benutzeroberfläche«	212
7.2	Verwendung von Anwendungen	219

8 Anwendungsseiten

8.1	Leere Seite	223
8.1.1	Bereich »ID«	224
8.1.2	Bereich »Darstellung«	228
8.1.3	Bereiche »Navigationsmenü«, »Navigation«, »JavaScript«, »CSS« und »HTML-Header«	230
8.1.4	Bereich »Header und Footer«	231
8.1.5	Bereiche »Schreibgeschützt« und »Sicherheit«	231
8.1.6	Bereich »Erweitert«	233
8.1.7	Bereiche »Servercache« und »Konfiguration«	234
8.1.8	Bereich »Fehlerbehandlung«	235
8.1.9	Bereiche »Hilfe« und »Kommentare«	236
8.2	Anmeldeseite	237
8.3	Globale Seite	238
8.4	Formular	240
8.4.1	Option »Bericht mit Formular basierend auf Tabelle«	241
8.4.2	Option »Editierbares interaktives Grid«	241
8.4.3	Option »Master/Detail (1 Seite/2 Seiten)«	242
8.4.4	Option »Formular basierend auf Tabelle«	243
8.4.5	Option »Formular basierend auf Prozedur«	243
8.4.6	Option »Formular basierend auf SQL-Abfrage«	244
8.4.7	Option »Formular basierend auf Web Service«	244
8.5	Assistent	244
8.5.1	Assistentenseite »Seiten«	245
8.5.2	Assistentenseite »Navigationsmenü«	245
8.5.3	Assistentenseite »Seitenattribute«	246
8.5.4	Eingaben von Assistenten verarbeiten	249
8.6	Laden von Daten	250
8.6.1	Assistentenseite »Data Load-Tabelle«	251
8.6.2	Assistentenseite »Transformationsregeln«	251
8.6.3	Assistentenseite »Tabellen-Lookups«	252
8.6.4	Assistentenseite »Seitenattribute«	253
8.6.5	Assistentenseite »Navigationsmenü«	253
8.6.6	Assistentenseite »Schaltflächen und Verzweigungen«	253
8.6.7	Bedienung des Datenlade-Assistenten	254
8.7	Zugriffskontrolle	256
8.7.1	Datenbankobjekte	257
8.7.2	Seitenelemente	258
8.7.3	Gemeinsame Komponenten	259

8.8	Feedbackseite	262
8.8.1	Feedbackseite erstellen	263
8.8.2	Review der erstellten Seitenelemente	264
8.8.3	Verwendung von Feedback	266
8.9	Modale Seiten	267

9 Regionen

269

9.1	Regionstypen »Statischer Inhalt«, »Dynamischer PL/SQL-Inhalt« und »URL«	270
9.1.1	Bereiche »ID« und »Quelle«	270
9.1.2	Bereich »Layout«	272
9.1.3	Bereich »Darstellung«	273
9.1.4	Bereich »Erweiterter«	278
9.1.5	Bereich »Header und Footer«	280
9.1.6	Bereiche »Serverseitige Bedingung« und »Schreibgeschützt«	281
9.1.7	Bereiche »Sicherheit«, »Konfiguration« und »Servercache«	285
9.1.8	Bereich »Anpassung«	285
9.2	Grid Layout	287
9.2.1	Einstieg: Anordnung von Regionen auf der Seite	287
9.2.2	Fortgeschrittene Techniken des Regionslayouts	291
9.2.3	Responsive Design	293
9.3	Regionstyp »Liste«	294
9.3.1	Beispiel: Liste für Anwendungsbereiche	295
9.3.2	Übersicht über die verfügbaren Listentemplates	299
9.4	Regionstyp »Baum«	300
9.5	Tabulator-Regionen	304
9.6	Regionstyp »Auswahl Regionsanzeige«	306
9.7	Regionstyp »Hilfetext«	307

10 Seitenelemente und Schaltflächen

315

10.1	Elementtyp »Nur anzeigen«	315
10.1.1	Bereich »Einstellungen«	316
10.1.2	Bereich »Layout«	317
10.1.3	Bereiche »Darstellung« und »Werteliste«	319

10.1.4	Bereich »Erweitert«	320
10.1.5	Bereich »Quelle«	321
10.1.6	Bereich »Standard«	328
10.1.7	Bereiche »Serverseitige Bedingung« und »Schreibgeschützt«	329
10.1.8	Bereich »Sicherheit«	331
10.1.9	Bereiche »Konfiguration«, »Hilfe«, »Kommentare«	333
10.2	Elementtypen zur Texterfassung	334
10.2.1	Elementtypen »Textfeld« und »Kennwort«	334
10.2.2	Elementtypen »Textbereich« und »Rich Text-Editor«	337
10.3	Elementtypen, die auf Wertelisten basieren	339
10.3.1	Elementtypen »Auswahlliste«, »Listen-Manager«, »Popup-Werteliste« und »Wechseln«	342
10.3.2	Elementtypen »Kontrollkästchen«, »Optionsgruppe« und »Shuttle«	346
10.3.3	Elementtyp »Textfeld mit automatisch vervollständigen«	350
10.4	Sonstige Elementtypen	353
10.4.1	Elementtyp »Datumsauswahl«	353
10.4.2	Elementtyp »Farbauswahl«	355
10.4.3	Elementtyp »Datei durchsuchen...«	356
10.4.4	Elementtyp »Ausgeblendet«	359
10.5	Schaltflächen	361
10.5.1	Positionierung von Schaltflächen	361
10.5.2	Darstellungsoptionen	362
10.5.3	Funktionale Attribute	364

11 Seitenprozesse 367

11.1	Berechnungen	368
11.2	Validierungen	370
11.3	Verzweigungen	372
11.4	Prozesse	375
11.4.1	Prozesstypen »Automatische Zeilenverarbeitung« und »Automatischer Zeilenabruf«	375
11.4.2	Prozesstyp »Formularseitenenumbruch«	377
11.4.3	Prozesstyp »PL/SQL-Code«	382
11.4.4	Sonstige Seitenprozesse	393

12 Berichte	397
 12.1 Klassische Berichte	397
12.1.1 Allgemeine Regionsattribute	398
12.1.2 Spezielle Regionsattribute	400
12.1.3 Templates des Bereichs »Darstellung«	402
12.1.4 Klassischer Bericht (basierend auf Funktion)	412
 12.2 Interaktives Grid	415
12.2.1 Grundfunktionen des interaktiven Grids	416
12.2.2 Optionen für den Endbenutzer	417
12.2.3 Sichten des interaktiven Grids	420
12.2.4 Optionen des interaktiven Grids	426
12.2.5 Erweiterte Anwendungen des interaktiven Grids	434
12.2.6 Die Spalten des interaktiven Grids	439
12.2.7 Unterschiede zwischen »interaktivem Grid« und »interaktivem Bericht«	440
13 Formulare	443
 13.1 Formular für eine Tabellenzeile	443
13.1.1 Verarbeitung komplexer Formulare	446
13.1.2 Alternativen zur Verarbeitung komplexer Formulare	451
13.1.3 Fazit: Komplexe Formulare verarbeiten	454
13.1.4 Beispiel aus einem Projekt	455
 13.2 Formular für tabellarische Bearbeitung	458
13.2.1 Ein Beispielformular	460
13.2.2 Überblick über die Seitenelemente	461
13.2.3 Attribute des editierbaren Grids	462
13.2.4 Zusätzliche Spaltenattribute	465
13.2.5 Varianten der Eingabe in editierbare Grids	467
13.2.6 Manuelle Verarbeitung der Daten eines editierbaren Grids	471
 13.3 Arbeiten mit der Collection-API	476
13.3.1 Eine Collection erzeugen	477
13.3.2 In die Collection schreiben	478
13.3.3 Löschen von Collections	480
13.3.4 Weitere Methoden	480
13.3.5 Anwendungsbeispiel	481

13.4 Anwendungsbeispiel: Status Chart Toolkit	485
13.4.1 Das Problem und der Lösungsansatz	486
13.4.2 SCT im Einsatz	491
13.4.3 Verwendung des Plugins	497
13.4.4 Zusammenfassung und Bewertung	499

14 Grafiken und Charts

	503
--	-----

14.1 Technischer Hintergrund	503
14.2 Erstellung von Grafiken in APEX	505
14.2.1 Regionstyp »Diagramm«	507
14.2.2 Datenreihen eines Diagramms	507
14.2.3 Diagrammachsen	511
14.2.4 Spezielle Regionsattribute	513
14.3 Weitere Diagrammtypen	517
14.3.1 Gantt-Charts	517
14.3.2 Dashboards	524
14.3.3 Kombinationsdiagramme	525
14.4 JET-Charts und JavaScript	525
14.5 Migration älterer Grafiken zu JET-Charts	528
14.6 Mitgelieferte Grafik-Plugins	528

15 Dynamische Aktionen

	531
--	-----

15.1 Verwendung von dynamischen Aktionen	532
15.1.1 Was sind dynamische Aktionen?	532
15.1.2 Ereignisse und Typen dynamischer Aktionen	535
15.1.3 Aktionen	541
15.2 JavaScript und jQuery	551
15.2.1 Einführung JavaScript	551
15.2.2 Einführung in jQuery	566
15.2.3 Wo wird JavaScript in APEX eingesetzt?	569
15.3 Zusammenfassung: JavaScript und APEX	577

TEIL III Fortgeschrittene APEX-Konzepte

16 Plugins

581

16.1 Vor- und Nachteile von Plugins	581
16.1.1 Was ist ein Plugin?	581
16.1.2 Warnhinweise vor Plugins	582
16.1.3 Empfehlungen für Plugins	584
16.1.4 Arten von Plugins	584
16.2 Arbeitsweise von Plugins	586
16.2.1 Initialisierung	586
16.2.2 Verwendung des Plugins auf der Seite	587
16.2.3 Validierungsphase, Aktualisierungsphase	588
16.3 Die Erfassungsseiten für Plugins	589
16.3.1 Verwaltungsseite eines Plugins	589
16.3.2 Benutzerdefinierte Attribute verwalten	605
16.4 Ein Item-Plugin erstellen	608
16.4.1 Konzeption des Plugins	608
16.4.2 Anlegen der Metadaten	609
16.4.3 Implementierung des PL/SQL-Packages	611
16.4.4 Implementierung der JavaScript-Logik	621
16.5 Ein Regions-Plugin erstellen	629
16.5.1 Review der Metadaten und des PL/SQL-Codes	629
16.5.2 Review des JavaScript-Codes	636
16.6 Plugins ex- und importieren	640
16.6.1 Plugins exportieren	640
16.6.2 Plugins importieren	641
16.6.3 Plugins subskribieren	641
16.7 Zusammenfassung	642

17 Webservices

645

17.1 Was ist ein Webservice?	645
17.1.1 SOAP	646
17.1.2 REST	647
17.2 Webservices in der Datenbank über ORDS	649

17.3 REST-Webservices in APEX	656
17.3.1 Applikationsunabhängige Webservice-Referenzen	657
17.3.2 Darstellung eines Berichts	666
17.4 Bewertung: REST-Webservices	667

18 Fehlerbehandlung, Code Review und Debugging 669

18.1 Fehlerbehandlung in APEX	669
18.1.1 APEX_ERROR	670
18.1.2 Generisches Logging-Werkzeug	675
18.1.3 apex.message	681
18.2 Debugging	683
18.2.1 APEX_DEBUG	683
18.2.2 Debugging von Dynamic Actions und Plugins	686
18.2.3 Weiter gehendes Logging	687
18.2.4 Remote Debugging mit SQL Developer	688
18.2.5 Debugging ohne APEX	692
18.3 Code Review	693
18.3.1 Suche	694
18.3.2 Advisor	695
18.3.3 Anwendung »Application Standards Tracker«	696
18.4 Automatisiertes Testen	699
18.4.1 Test von PL/SQL-Code	699
18.4.2 Test von APEX-Weboberflächen	700

19 Entwicklung komplexer APEX-Anwendungen 703

19.1 Organisation innerhalb der Datenbank	704
19.1.1 Das »Thick Database«-Paradigma	705
19.1.2 Trennung von Geschäfts- und Darstellungslogik	708
19.1.3 Anforderungen an die Datenmodellierung	711
19.1.4 Schemata und Workspaces	719
19.1.5 APEX im internationalen Umfeld	722
19.2 Deployment	723
19.2.1 Workspace	728
19.2.2 Anwendungen	733

19.2.3	Anwendungskomponenten	736
19.2.4	Unterstützende Objekte	736
19.2.5	Begleitende Dateien	737
19.3	Entwicklung im Team	739
19.3.1	Aufteilung des Codes	740
19.3.2	Team Development	742

20 Mobile Entwicklung mit APEX

20.1	Berücksichtigung vieler verschiedener Endgeräte	746
20.2	Die Auswahl des richtigen Themes	746
20.2.1	Das Universal Theme	747
20.2.2	jQuery Mobile	749
20.3	Erstellung einer mobilen Anwendung	749
20.3.1	Erstellung einer neuen Anwendung für mobile Endgeräte	750
20.3.2	Hinzufügen einer weiteren Benutzeroberfläche für eine bestehende Desktop-Anwendung	751
20.4	Dynamische Aktionen für mobile Endgeräte	753
20.5	Der jQuery Mobile ThemeRoller	756
20.6	Tipps für die Entwicklung mobiler Anwendungen	758
20.6.1	Google Chrome Developer Tools und der Firefox Inspector	758
20.6.2	Die Zukunft der mobilen Entwicklung mit jQuery Mobile	760
20.7	Mitgelieferte Anwendungen	761

21 Authentifizierung und Autorisierung

21.1	Authentifizierung	763
21.1.1	Mitgelieferte Authentifizierungsverfahren	764
21.1.2	Wie funktioniert eine Authentifizierung in APEX?	766
21.1.3	APEX Authentication API	768
21.1.4	Erstellung eines eigenen Authentifizierungsverfahrens	769
21.1.5	Single Sign-On-Verfahren	773
21.2	Autorisierung	774
21.3	APEX-Anwendung zur Benutzerverwaltung	775
21.3.1	Datenmodell	776

21.3.2	Anwendungslogik	778
21.3.3	APEX-Anwendung	779
21.3.4	Beispiel für die Verwendung	781
22	APEX-Administration	783
22.1	Bereich »Anforderungen verwalten«	784
22.2	Bereich »Instanz verwalten«	786
22.2.1	Bereich »Instanzeinstellungen«	786
22.2.2	Bereich »Gemeinsame Komponenten verwalten«	790
22.2.3	Bereich »Meldungen«	790
22.2.4	Bereiche »Metadaten verwalten« und »Logs und Dateien verwalten«	791
22.3	Bereich »Workspaces verwalten«	792
22.3.1	Bereich »Workspace-Aktionen«	793
22.3.2	Bereich »Anwendungen verwalten«	797
22.3.3	Bereiche »Exportieren/Importieren« und »Workspace-Berichte«	798
22.4	Bereich »Aktivität überwachen«	801
23	Sicherheit	803
23.1	Arbeitsweise von APEX	803
23.1.1	Zugriff auf APEX	803
23.1.2	Schemata von APEX	804
23.1.3	Prozeduren	805
23.1.4	Session und Sessionstatus	807
23.2	Administration von Sicherheitseinstellungen	809
23.2.1	Grundlegende Entscheidungen bei der Installation	809
23.2.2	Sicherheitseinstellungen im Bereich APEX-Administration	809
23.2.3	Sicherheitseinstellungen auf Workspace-Ebene	812
23.2.4	Sicherheit auf Anwendungsebene	813
23.3	Zusammenfassung	822

24 Internationalisierung

24.1 Eine Anwendungssprache auswählen	823
24.2 Eine Anwendung übersetzen	825
24.2.1 Bereich »Anwendungssprachen definieren«	826
24.2.2 Bereich »Übersetzbaren Text vordefinieren«	827
24.2.3 Bereich »XLIFF-Übersetzungsdateien herunterladen«	828
24.2.4 Bereich »Text übersetzen«	830
24.2.5 Bereich »XLIFF-Übersetzungsdateien anwenden«	830
24.2.6 Bereich »Übersetzte Anwendungen veröffentlichen«	830
24.3 Weitere Werkzeuge zur Übersetzung	831
24.3.1 Bereich »Textnachrichten«	831
24.3.2 Bereich »Dynamische Übersetzungen«	833
24.3.3 Bereich »Übersetzungs-Repository«	834
24.4 Sonstige Herausforderungen der Internationalisierung	834
24.4.1 Stammdaten der Datenbank	834
24.4.2 Umgang mit Datum und Zeit	835
24.4.3 Kulturelle und gesetzliche Unterschiede	836
24.4.4 Icons und Schreibrichtung	837

Anhang

A Installation der Datenbank	841
A.1 Aufsetzen einer Beispieldatenbank	841
A.1.1 Eine Datenbank herunterladen und installieren	841
A.2 SQL Developer	852
A.2.1 SQL Developer herunterladen und installieren	852
A.2.2 Übersicht SQL Developer	853
A.2.3 Eine Datenbankverbindung aufbauen	853
A.2.4 SQL-Anweisungen ausführen	856
B Installation von APEX	859
B.1 Installation von Tomcat	859
B.2 Installation von ORDS	860
B.3 Entfernen einer existierenden APEX-Installation	863
B.4 Installation einer neuen APEX-Version	864
B.4.1 Notwendige Vorarbeiten	865

B.4.2	Vollständige Installation von APEX	865
B.4.3	Installation von APEX im Read Only-Modus	866
B.4.4	Nacharbeiten nach der Installation	867
B.4.5	Installation der CSS-, JavaScript- und Bilddateien	868
B.5	Installation des APEX-Buch-Workspace	868
B.5.1	Installation des Datenbankschemas	868
B.5.2	Installation des Workspaces	869
C	Liste der Navigationskürzel	871
D	Glossar	875
	Index	885