

# Inhalt

Einleitung .....	15
------------------	----

## **1 Schritt für Schritt zu Ihren ersten CDS-Views** 21

---

<b>1.1 Datenmodell der Anwendung definieren</b> .....	22
<b>1.2 Datenmodell der Anwendung implementieren</b> .....	25
1.2.1 Datenbanktabellen anlegen .....	27
1.2.2 CDS-View anlegen .....	31
1.2.3 ABAP-Dictionary-Objekte des CDS-Modells .....	36
1.2.4 Änderungen am CDS-View vornehmen .....	39
1.2.5 CDS-View-Stack aufbauen .....	42

## **2 Grundlagen der CDS-Datenmodellierung** 57

---

<b>2.1 Überblick über die CDS-Syntax</b> .....	59
<b>2.2 Schlüsselfelder</b> .....	63
<b>2.3 Cast-Anweisungen</b> .....	65
<b>2.4 Case-Anweisungen</b> .....	67
<b>2.5 CDS-Sitzungsvariablen</b> .....	68
<b>2.6 Mandantenbehandlung</b> .....	70
<b>2.7 Union-Views</b> .....	72
2.7.1 Union-Definitionen .....	73
2.7.2 Union-Definition mit Namensliste .....	76
2.7.3 Assoziationen in Union-CDS-Views .....	77
2.7.4 Union- und Union-All-Logik .....	78
<b>2.8 Join-Verknüpfungen</b> .....	80
<b>2.9 SQL-Aggregationsfunktionen</b> .....	86
<b>2.10 Assoziationen</b> .....	89
2.10.1 Assoziationsdefinitionen .....	90
2.10.2 Exponierung von Assoziationen .....	92

2.10.3	Modellierung von Kompositionsbeziehungen .....	93
2.10.4	Modellierung von m:n-Beziehungen .....	97
2.10.5	Verwendung von Assoziationen in CDS-Views .....	101
2.10.6	Verwendung von Assoziationen in ABAP-Implementierungen .....	114
<b>2.11</b>	<b>Parameter .....</b>	<b>115</b>
<b>2.12</b>	<b>Konvertierungsfunktionen für Währungen und Mengeinheiten .....</b>	<b>121</b>
<b>2.13</b>	<b>Performance-Aspekte bei der CDS-Datenmodellierung .....</b>	<b>125</b>
2.13.1	Statische Komplexität .....	126
2.13.2	Berechnete Felder und Funktionen .....	129
2.13.3	CDS-Modelle im ABAP-Coding .....	132

### **3 CDS-Annotationen** 135

---

<b>3.1</b>	<b>Annotationsdefinitionen .....</b>	<b>136</b>
3.1.1	Annotationsnamen .....	139
3.1.2	Typisierungen .....	142
3.1.3	Wertelisten .....	143
3.1.4	Default-Werte .....	144
3.1.5	Geltungsbereiche der Annotationen .....	145
<b>3.2</b>	<b>Auswirkungen der Annotationen .....</b>	<b>146</b>
<b>3.3</b>	<b>Propagationslogik für Elementannotationen .....</b>	<b>149</b>
3.3.1	Grundlagen der Propagationslogik .....	150
3.3.2	Konsistenzaspekte der Propagationslogik .....	154
<b>3.4</b>	<b>CDS-Metadatenerweiterungen .....</b>	<b>156</b>
<b>3.5</b>	<b>Aktive Annotationen .....</b>	<b>160</b>

### **4 CDS-Zugriffskontrollen** 163

---

<b>4.1</b>	<b>Grundlagen der CDS-Zugriffskontrollen .....</b>	<b>164</b>
<b>4.2</b>	<b>Wirkungsweise der CDS-Zugriffskontrollen .....</b>	<b>167</b>
<b>4.3</b>	<b>Implementierungsmuster für CDS-Zugriffskontrollen .....</b>	<b>172</b>
4.3.1	Implementierung von CDS-Zugriffskontrollen erben .....	172

4.3.2	Implementierung von CDS-Zugriffskontrollen mit Pfadausdrücken .....	177
4.3.3	CDS-Zugriffskontrollen ohne Verwendung von Berechtigungsobjekten implementieren .....	183
4.3.4	CDS-Zugriffskontrollen für analytische Queries implementieren .....	185
4.3.5	CDS-Zugriffskontrollen auf Feldebene implementieren ...	188
4.3.6	Berechtigungsschutz der von SAP ausgelieferten CDS-Modelle verändern .....	189
4.3.7	Standarddatenselektion blockieren .....	192
4.3.8	CDS-Zugriffskontrollen von Benutzereingaben entkoppeln .....	194
<b>4.4</b>	<b>CDS-Zugriffskontrollen testen .....</b>	<b>196</b>

## **5 Business-Services** 199

---

<b>5.1</b>	<b>Projektions-Views definieren .....</b>	<b>200</b>
<b>5.2</b>	<b>Servicedefinitionen erstellen .....</b>	<b>203</b>
<b>5.3</b>	<b>Service-Binding festlegen .....</b>	<b>207</b>
5.3.1	SAP-Fiori-Oberflächen auf Basis eines UI-Service generieren .....	212
5.3.2	Webservices definieren .....	213

## **6 Native SAP-HANA-Funktionen in CDS** 215

---

<b>6.1</b>	<b>Implementierung einer CDS-Tabellenfunktion .....</b>	<b>216</b>
<b>6.2</b>	<b>Verwendung von CDS-Tabellenfunktionen .....</b>	<b>225</b>
<b>6.3</b>	<b>Performance verbessern und Fehler vermeiden .....</b>	<b>226</b>

## **7 CDS-Modelle für Anwendungsdaten** 229

---

<b>7.1</b>	<b>Anwendungsarchitektur in SAP S/4HANA .....</b>	<b>230</b>
<b>7.2</b>	<b>Feldbezeichner .....</b>	<b>234</b>
7.2.1	Ermittlung eines Feldbezeichners .....	235

7.2.2	Wahl der Feldbezeichnerlänge .....	236
<b>7.3</b>	<b>Semantik von Feldern .....</b>	<b>238</b>
7.3.1	Mengen und Beträge .....	239
7.3.2	Aggregationsverhalten .....	240
7.3.3	Systemzeiten .....	242
7.3.4	Texte und Sprachen .....	243
7.3.5	Informationen zum Geschäftsjahr .....	244
<b>7.4</b>	<b>Fremdschlüsselbeziehungen .....</b>	<b>245</b>
<b>7.5</b>	<b>Textbeziehungen .....</b>	<b>250</b>
<b>7.6</b>	<b>Kompositionsbeziehungen .....</b>	<b>253</b>
<b>7.7</b>	<b>Zeitabhängige Daten .....</b>	<b>255</b>

## **8 Das virtuelle Datenmodell in SAP S/4HANA** 259

---

<b>8.1</b>	<b>Warum ein virtuelles Datenmodell? .....</b>	<b>260</b>
<b>8.2</b>	<b>Stabilität und Freigabe .....</b>	<b>262</b>
8.2.1	Kompatibilität und Stabilitätskontrakt .....	264
8.2.2	Lebenszyklus und API-Status einer CDS-Entität .....	266
8.2.3	Lebenszyklus der Elemente von CDS-Entitäten .....	270
<b>8.3</b>	<b>Struktur des virtuellen Datenmodells .....</b>	<b>271</b>
8.3.1	Basic-Interface-Views .....	271
8.3.2	Composite-Interface-Views .....	275
8.3.3	Consumption-Views .....	276
8.3.4	Weitere Typen von CDS-Views .....	278
<b>8.4</b>	<b>Namensgebung im virtuellen Datenmodell .....</b>	<b>280</b>
8.4.1	Feldnamen .....	280
8.4.2	Namen von VDM-Views .....	282
8.4.3	Namen von Parametern und Assoziationen .....	284
<b>8.5</b>	<b>Der Basic-Interface-View für den Kundenauftrag .....</b>	<b>285</b>
8.5.1	View-Annotationen .....	285
8.5.2	Aufbau des Views .....	288
8.5.3	Spezialisierung .....	290
8.5.4	Elementannotationen .....	291

<b>8.6</b>	<b>Tipps zum Finden von VDM-Views</b> .....	292
8.6.1	View-Browser .....	292
8.6.2	Suche in den ABAP Development Tools .....	294
8.6.3	Suche von Views mit bestimmten Annotationen .....	297
8.6.4	ABAP-Verwendungsnachweis .....	298

## **9 Modellierung analytischer Anwendungen** 299

---

<b>9.1</b>	<b>Analysen in SAP S/4HANA</b> .....	300
<b>9.2</b>	<b>Analytische Views</b> .....	301
9.2.1	Erster analytischer Cube-View .....	301
9.2.2	Testumgebung für analytische Views .....	303
9.2.3	Analytische Cube-Views .....	307
9.2.4	Analytische Dimensions-Views .....	310
9.2.5	Analytisches Modell in der Testumgebung .....	318
9.2.6	Konsistenz des analytischen Modells .....	321
<b>9.3</b>	<b>Analytische Queries</b> .....	323
9.3.1	Definition einer analytischen Query .....	324
9.3.2	Initiales Layout einer Query .....	327
9.3.3	Filter, Selektionsoptionen, Parameter .....	330
9.3.4	Berechnung von Kennzahlen .....	336
9.3.5	Eingeschränkte Kennzahlen .....	340
9.3.6	Ausnahmeaggregation .....	341
9.3.7	Währungen und Umrechnungen .....	348
9.3.8	Queries auf Dimensions-Views .....	351
<b>9.4</b>	<b>Analytische Infrastruktur</b> .....	353

## **10 Modellierung transaktionaler Anwendungen** 357

---

<b>10.1</b>	<b>Transaktionale Anwendungen</b> .....	358
<b>10.2</b>	<b>Transaktionale Infrastruktur in SAP S/4HANA</b> .....	359

<b>10.3</b>	<b>Transaktionale Objektmodelle</b> .....	363
10.3.1	Objektmodelle definieren .....	364
10.3.2	Transaktionale Objektmodelle definieren .....	368
10.3.3	Statische Eigenschaften definieren .....	374
<b>10.4</b>	<b>Transaktionale Anwendung vervollständigen</b> .....	381
10.4.1	Sperren setzen und prüfen .....	381
10.4.2	Datenermittlungen und Datenprüfungen implementieren .....	385
10.4.3	Aktionen modellieren und implementieren .....	396
10.4.4	Eigenschaften dynamisch steuern .....	399
10.4.5	Berechtigungsprüfungen implementieren .....	402
10.4.6	Berechnete Felder definieren .....	406
10.4.7	Nutzung des Draft-Konzepts .....	408
<b>10.5</b>	<b>Transaktionale Servicemodelle</b> .....	414
10.5.1	Transaktionale Servicemodelle definieren .....	415
10.5.2	OData-Service definieren .....	423
10.5.3	Berechnete Felder definieren .....	426
10.5.4	SAP-Fiori-Anwendung definieren .....	429

## **11 Hierarchien in CDS** 443

---

<b>11.1</b>	<b>Grundbegriffe und Typen von Hierarchien</b> .....	444
<b>11.2</b>	<b>Annotationsbasierte Hierarchien</b> .....	446
11.2.1	Beispiel einer Vater-Kind-Hierarchie .....	448
11.2.2	Bestimmung einer Hierarchie .....	450
11.2.3	Testen einer annotationsbasierten Hierarchie .....	452
<b>11.3</b>	<b>CDS-Hierarchien</b> .....	455
11.3.1	Beispieldaten für die Berichtshierarchie .....	455
11.3.2	CDS-Hierarchie definieren .....	459
11.3.3	Hierarchieattribute .....	461
11.3.4	Visualisierung einer Hierarchie .....	463
11.3.5	Hierarchie mit einem verwaisten Knoten .....	466
11.3.6	Hierarchie mit mehreren Vaterknoten .....	467
11.3.7	Hierarchie mit Zyklen .....	469
11.3.8	Weitere Optionen für die Definition von Hierarchien .....	471
11.3.9	Hierarchien in ABAP verwenden .....	471

## **12 CDS-basierte Suchfunktionen** 475

---

<b>12.1 Werthilfen</b> .....	476
12.1.1 Modellierung einer Werthilfe .....	476
12.1.2 Verwendung der Werthilfe .....	481
<b>12.2 Freitext-Suchfunktionen in OData-Services</b> .....	488

## **13 Erweiterungen von CDS-Views** 497

---

<b>13.1 Erweiterungsarten und freigegebene CDS-Views</b> .....	498
13.1.1 Key-User-Erweiterungen .....	498
13.1.2 Erweiterungen bei einer On-Premise-Installation .....	499
<b>13.2 CDS-View-Erweiterungen mit eigenen Feldern</b> .....	500
13.2.1 Erweiterungsfeld .....	500
13.2.2 View-Stack .....	502
13.2.3 Indirekte CDS-View-Erweiterungen .....	505
13.2.4 Erweiterung des Extension-Include-Views .....	507
13.2.5 Erweiterungsassoziation .....	510
13.2.6 Upgrade-Stabilität indirekter CDS-View- Erweiterungen .....	511
<b>13.3 Einsatz von CDS-View-Erweiterungen</b> .....	512
13.3.1 Fehlende Erweiterungsassoziation .....	512
13.3.2 Fehlender Extension-Include-View .....	513
13.3.3 Fehlende Fremdschlüsselfelder .....	514
13.3.4 Analytische Query-Views .....	514
13.3.5 Erweiterung mit Standardfeldern .....	515
13.3.6 Erweiterung von freigegebenen CDS-Views .....	517
13.3.7 Erweiterung mit berechneten Feldern .....	519

## **14 Testautomatisierung** 521

---

<b>14.1 Grundlagen des Test-Double-Frameworks</b> .....	522
<b>14.2 Testbeispiel</b> .....	523
<b>14.3 Implementierung der CDS-Views testen</b> .....	526
14.3.1 Testdesign erstellen .....	526
14.3.2 ABAP-Unit-Tests implementieren .....	528

14.3.3	CDS-Zugriffskontrollen testen .....	533
14.3.4	CDS-Views mit Konvertierungsfunktionen für Währungen und Mengeneinheiten testen .....	537
14.3.5	Datenquellen mit Nullwerten testen .....	540
<b>14.4</b>	<b>ABAP-Logik mit SQL-Zugriffen auf CDS-Views testen .....</b>	<b>541</b>
<b>14.5</b>	<b>Codegenerierungsfunktionen in den ABAP Development Tools .....</b>	<b>544</b>
14.5.1	Testklasse anlegen .....	544
14.5.2	Testklasse ändern .....	548

## **15 Problembehandlung** 549

---

<b>15.1</b>	<b>Implementierungsprobleme behandeln .....</b>	<b>549</b>
15.1.1	Verwendungen nicht spezifizierter Annotationen .....	550
15.1.2	Konsistenzprüfungen der Frameworks .....	552
15.1.3	Warnungen und Informationen .....	555
<b>15.2</b>	<b>Aktivierungsprobleme behandeln .....</b>	<b>556</b>
15.2.1	Syntaxfehler nach Feldumbenennungen .....	556
15.2.2	Fehlende SQL-Views in der Datenbank .....	559
15.2.3	Massenprüfungen und -reparaturen .....	561

## **Anhang** 565

---

<b>A</b>	<b>CDS-Annotationsreferenz .....</b>	<b>565</b>
<b>B</b>	<b>Die Autoren .....</b>	<b>575</b>
Index .....		577