

Inhaltsverzeichnis

DB2 und XML - Theorie und Praxis - Band 3 XML-Themen	1
Grafischer Wegweiser durch den Band 3	1
XML - Extensible Markup Language	2
Grafische Wegbeschreibung durch das Kapitel 1: XML - Extensible Markup Language: Einführung	2
XML-Einführung	3
Die Rolle von Metadaten und Daten	3
Am Anfang stand das Zeichen und das Wort kam erst später	4
Codier-Schema und Code-Position (Code-Point)	4
Trennung von Metadaten und Daten unter XML durch Marken ('Tags')	5
(Un)Verbindliche theoretische Grundlagen und Quellen von XML	6
Die Empfehlungen des Worldwide Web Consortiums (W3C)	6
XML-Versionen 1.0 und 1.1	6
XML-Basis-Terminologie	7
Was heißt und bedeutet 'XML'	7
XML-Dokument (XML-Dokument-Instanz)	8
XML-Metadaten-Überblick	9
DTD (Document-Type-Definition)	9
XML-Schema in Abgrenzung zu sonstigen Schemata	9
Behandlung spezieller Steuerungszeichen im Text	10
Leerraum oder Whitespace	10
Reservierte Zeichenketten für Sonderzeichen, wie '>', '<' usw.	10
Zeichen-Referenz: Numerische Code-Vorgabe eines Zeichens mit #	10
Kurze historische Entwicklungsgeschichte von XML	11
Zielsetzung und Aufgabenstellung von XML	13
XML-Familie	14
Modell- und Schema-Komponenten	14
XML-Parser und XML-Prozessor	15
Auf XML basierende Weiterentwicklungen	15
Der Aufbau eines XML-Dokuments	16
Daten-orientiertes XML-Dokument	18
Dokument-orientiertes XML-Dokument	19
Das hierarchische Konzept von XML	20
XML-Metadaten-Überblick	21
Ein XML-Dokument muss korrekt sein	21
Mindest-Anforderung: wohlgeformt (well-formed) und well-balanced	21
XML ist case-sensitiv, SQL aber nicht!	22
Erweiterte Anforderung: gültig (validate)	23
Gültiges XML-Dokument mit DTD-Definition	23
Gültiges XML-Dokument mit XML-Schema-Definition	24
Metadaten-Kategorien	25
Information-Set eines XML-Dokuments	26
Element und Attribut	28
Element	28

Attribut	29
Normalisierung der Element- bzw. Attribut-Werte	29
Nutzungsbedingungen: Element versus Attribut	30
Vergleich Relationen-Modell (RM) - XML-Modell	31
Wesentliche Aspekte des Relationen-Modells	31
Wesentliche Zielsetzungen	31
Leistungen des Relationen-Modells	32
Schwächen des Relationen-Modells	32
Erweiterungen des Relationen-Modells	33
Standards im Bereich des Relationen-Modells	33
Behandlung der Metadaten	34
Sind die Ziele des Relationen-Modells mit XML vergleichbar?	34
Eine völlig unterschiedliche Herangehensweise	35
Unterschiedliche Eignungen	36
XML-Meta-Sprache: DTD und XML-Schema	37
Grafische Wegbeschreibung durch das Kapitel 2: XML-Meta-Sprache: DTD und XML-Schema: DTD und XML-Schema	37
Übersicht der verfügbaren Meta-Sprach-Typen	38
DTD - Dokument-Typ-Definition	39
Einfaches Beispiel für Elemente und Attribute	39
DTD-Schlüsselworte	40
XML-Deklaration und DOCTYPE (<!DOCTYPE..>)	40
ELEMENT-Typ (<!ELEMENT..>)	41
Beispiel-DTD mit Element-Typen	42
Attribut-Typ (<!ATTLIST..>)	43
Beispiel-DTD mit Element- und Attribut-Typen	44
XML-Schema	45
Daten-Typen des XML-Schemas	45
Grafische Übersicht der Daten-Typen des XML-Schemas	46
Einschränkende Facetten der Daten-Typen des XML-Schemas	47
Struktur-Typen des XML-Schemas	48
Schema-Komponenten	48
Grober Überblick	48
Komponenten-Typen, Typ-Deklarationen und -Definition	49
Typ-Definitionen	50
Globale und lokale Komponente	51
Globaler und lokaler Typ	51
Globale und lokale Elemente	52
Globale und lokale Attribute	52
Beziehungs-Diagramm der XML-Schema-Komponenten	53
Design-Methoden des XML-Schemas	54
Grundsätzliche Überlegungen	54
Matroschka-Design: Individuelles Schema mit lokalen Elementen	55
Salami-Design: Globales Schema mit ausschließlich globalen Elementen	56
Jalousie-Design: Globales Schema mit Typen	58
Umsetzung methodischer Prinzipien mit dem XML-Schema	59
Generalisierung, Aggregation/Komposition und Spezialisierung	59

Kapselung (Encapsulation)	62
Vererbung (Inheritance)	63
Mehr-Funktionalität (Polymorphismus)	65
Namensraum/namespace-Konzept	66
Der Zwang zu eindeutigen Namen	66
Konzepte für Namenskonventionen mit eindeutigen Namen	67
Der eindeutige Namensraum-Name ist ein URI	68
Definition eines Namensraums mit dem Spezial-Attribut 'xmlns'	69
XML-Namensraum-Typen	70
Expliziter und impliziter Namensraum	71
Default-Namensraum	71
Ziel-Namensraum	71
Kein Namensraum	71
Abstrakter Namensraum (symbol space) für XML-Schema-Instanzen	71
Varianten der Namensraum-Nutzung	72
Impliziter Namensraum mit Ziel-Namensraum	72
Expliziter Namensraum mit Ziel-Namensraum	73
Zusammenwirken mehrerer Namensräume: Heterogenes Design	74
Schema-Bausteine mit gemeinsamem Namensraum (Chameleon-Effekt)	76
Umsetzung der DTD-Komponenten in das XML-Schema	77
Da war eine Familie mit zwei Kindern.... Ein Umsetzungs-Beispiel	78
Beispiel nur mit Elementen, ohne Attribute	78
XML-Vorgabe	78
XML-Hierarchiebaum und DTD-Deklarationen	79
XML-Schema	81
Beispiel mit Elementen und Attribute	82
XML-Vorgabe und DTD-Deklarationen	82
XML-Schema	83
Objekt-Modellierung als Vergleich zum XML-Modell	84
XDM - XQuery/ XPath-Daten-Modell	85
Grafische Wegbeschreibung durch das Kapitel 3: XDM - XQuery/ XPath-Daten-Modell	85
XDM-Daten-Modell	86
Aufgabenstellung	86
Theoretische Grundlagen	86
Terminologie	87
Dokument-Struktur und Knoten	88
Knoten-Typen	88
Unterstützte Typen	88
DM-Zugriffs-Methoden (dm:Accessors)	89
XPath-Sprache	90
Grafische Wegbeschreibung durch das Kapitel 4: XPath-Sprache: XPath-Überblick	90
XPath-Überblick	91
Aufgabenstellung von XPath	91
Theoretische Grundlagen	91
Terminologie	92
Serialisierung, Sequenz und Atomisierung	93

Serialisierung	94
Sequenz	94
Atomisierung	95
Basis für XPath ist eine XML-Daten-Modell-Instanz	96
Generierung eines XML-Daten-Modells und Serialisierung	96
Beispielhafte XML-Dokument-Instanz	97
Beispielhaftes XML-Daten-Modell	99
Beispielhafte XML-Daten-Modell-Instanz	101
XPath-Navigation im Baum	102
Hierarchie-Regeln und -Funktionen des XML-Daten-Modells	102
Test des Knoten-Typs (Kind-Test des Node-Types)	102
Kontext-Knoten (Context Node)	102
Achsen-Funktionalitäten: Vorwärts- und Rückwärts-Bewegungen	103
Beispiele der Achsen-Funktionalitäten	106
XPath-Ausdruck (XPath-Expression)	107
Theoretische Grundlagen	107
Komponenten des XPath-Ausdrucks (XPath-Expression)	108
Ausdrucks-Typen (Expressions)	109
Hinweise zu den Test-Beispielen	109
SQL- und XQuery-Statement-Muster für XPath- und XQuery-Funktionalitäten	109
XPath-Test-Beispiele	110
Klammern: Für alle, die mit dem Klammerbeutel gepudert wurden	112
Primär-Ausdruck: primary-expression	113
Pfad-Ausdruck: path-expression	114
Sequenz-Ausdruck: sequence-expression	116
Arithmetischer Ausdruck: arithmetic-expression	117
Vergleichs-Ausdruck: comparison-expression	118
Logischer Ausdruck: logical-expression	119
Iterativer Selektions-Ausdruck: for-expression	119
Bedingungs-Ausdruck: conditional-expression	120
Quantifizierter Ausdruck: quantified-expression	121
Sequenz-Typ-Ausdruck: sequence-type-expression	122
XPath-Funktionen	123
Namensraum-Kürzel für XPath-Funktionen	123
Überblick der XPath-Funktionen	124
Funktions-Gruppen und ihre Funktionen	126
Hinweise zu den Test-Beispielen	126
DM-Zugriffs-Funktionen (Accessors)	127
Fehler- und Trace-Funktionen	127
Konstruktor-Funktionen	128
Numerische Funktionen	129
Arithmetische Operatoren	129
Vergleichs-Operatoren für numerische Daten	129
Arithmetische Funktionen	130
Funktionen für String-Werte	131
String-Funktionen für das Zusammenführen oder Zergliedern	131
Vergleichs-Operatoren für String-Daten	131

String-Funktionen	132
Substring-Matching-Funktionen	134
Pattern-Funktionen	135
Funktionen für anyURI	136
Funktionen und Operatoren für Boolean-Werte	137
Boolean-Konstruktor-Funktionen	137
Operatoren für Boolean-Werte	137
Funktionen für Boolean-Werte	137
Funktionen und Operatoren für Datum, Zeit- und Zeitdauer (Duration)	138
Duration-, Date- und Time-Typen	138
Behandlung und Bereitstellung der Duration-, Date- und Time-Werte	138
Zusätzliche Sub-Typen von xs:duration: xs:yearMonthDuration, xs:dayTimeDuration	139
Vergleichs-Operatoren für datums- bzw. zeitbezogene Werte	140
Funktionen für die Extrahierung einzelner Komponenten	141
Arithmetische Operatoren für datums- bzw. zeitbezogene Werte	142
Funktionen für die Ausrichtung an Zeitzonen	143
Funktionen für QNAMEn	144
Konstruktor-Funktionen für QNamen	144
Funktionen und Operatoren für QNamen	144
Operatoren für Binary-Werte	146
Operatoren für NOTATIONs-Werte	146
Funktionen und Operatoren für Knoten (Nodes)	147
Funktionen und Operatoren für Sequenzen (Sequences)	148
Generelle Funktionen und Operatoren	148
Funktionen zum Test der Kardinalitäten (Aufretenshäufigkeit von Einheiten)	148
Set-Funktionen und Operatoren: Equals, Union, Except und Intersect	149
Aggregations-Funktionen	150
Funktionen und Operatoren zur Generierung von Sequenzen	151
Kontext-Funktionen	152
XPath-Beispiele	153
Erläuterung der Testumgebung	153
Tests mit DB2	153
XQuery	155
Grafische Wegbeschreibung durch das Kapitel 5: XQuery: Überblick	155
XQuery-Überblick	156
Aufgabenstellung von XQuery	156
Theoretische Grundlagen	157
XQuery-Struktur-Komponenten	158
Modul-Typen:	159
Bibliotheks-Modul (Library-Module)	159
Haupt-Modul (Main-Module)	159
Deklarationen, Definitionen und Ausführungs-Optionen	160
Kommentar und Kommentar-Konstruktor	160
Versions-Deklaration	160
Modul-Deklaration	160
Prolog	161
Haupt-Teil (Query-Body)	161
Beispiel einer XQuery-Anforderung	162

XQuery direkt und Einbindung in SQL/XMLQUERY	163
XQuery für lesende und manipulierende Anforderungen	163
XQuery-Module und Prolog	164
Bibliotheks- und Haupt-Modul (Library- und Main-Module)	164
Einfacher XQuery-Ausdruck (XQuery-Simple-Expression)	165
Theoretische Grundlagen	165
Komponenten des XQuery-Ausdrucks (XQuery-Expression)	166
XQuery: Erweiterte Ausdrucks-Typen (Expressions)	167
Konstruktoren: constructors	167
FLWOR-Ausdruck: FLWOR-expression	168
Ordnungsfolge-Ausdruck: ordered- und unordered-expression	169
Typeswitch-Ausdruck: typeswitch-expression	169
Prüf-Ausdruck: validate-expression	169
Erweiterter Ausdruck: extension-expression	169
XQuery-Funktionen	170
Unterstützung von Funktionen unter XQuery	170
XQuery-Manipulationen (XQuery Update Facility)	171
Aufgabenstellung des XQuery Update Facilities	171
Manipulations-Komponenten	172
Manipulations-Konzept	173
Manipulations-Beispiele	174
DB2-XML-Unterstützung	175
Grafische Wegbeschreibung durch das Kapitel 6: DB2-XML-Unterstützung: Überblick	175
Übersicht der DB2-XML-Komponenten	176
XML-Behandlung vor und ab Version 9	177
Komponenten von SQL für die XML-Daten-Verarbeitung	178
XPath- und XQuery-Unterstützung im DB2	179
XPath- und XQuery-Unterstützung im DB2 für z/OS	179
XPath- und XQuery- Daten-Typen	180
XPath- und XQuery-Unterstützung im DB2	181
Vergleich der Sprach-Typen SQL und XQuery	181
Charakteristiken von XQuery (DB2 für LUW)	182
Mix der Sprachen SQL und XQuery	183
Beispielhafte Nutzung von XPath- und XQuery-Funktionen im Rahmen von z/OS-SQL-XML-Funktionen	183
Beispielhafte Umsetzung einer Aufgabenstellung mittels unterschiedlicher Sprach-Varianten	184
XML-Komponenten von DB2	185
Übersicht der relevanten Komponenten zur Transformation der Werte	185
Übersicht der SQL-XML-Expressions, - Prädikate und -Funktionen	186
Überblick der XML-Erweiterungen in der DB2-Version 10 for z/OS	188
Definition der DB2-XML-Datenstrukturen	189
Definition der XML-Datenstrukturen unter DB2 für z/OS	189
Struktur-Überblick	189
Struktur von Objekten mit dem Zustand vor DB2-Version 10	190
Mehrfach-Versions-Struktur von Objekten mit dem Zustand ab DB2-Version 10 (Multiple Versions bzw. "XML versioning format")	191
Unterstützung von Temporal Tables, Historisierung und Multi-Versionierung	192

Builtin-Daten-Typ XML	193
Base-Table mit Definition von Spalten mit dem Daten-Typ XML	194
XML-Spalte der Base-Table	195
DocumentID-Index der Base-Table	196
XML-Table	197
NodeID-Index der XML-Table	198
XML-Tablespace	199
Explizit definierte XML-Indizes	200
Performance-Effekte von XML-Indizes (z/OS)	202
Verwaltung eines XML-Schema-Repositories (XSR)	205
Definition eines XML-Schemas	205
Definition einer Document-Type-Definition (DTD)	206
XML-Type-Modifier	207
Definition der XML-Datenstrukturen unter DB2 für LUW	209
Builtin-Daten-Typ XML	210
Base-Table mit Definition von Spalten mit dem Daten-Typ XML	211
XML-Spalte der Base-Table	212
Automatisch generierte Indizes der Base-Table	213
Explizit definierte XML-Indizes	215
Beispiele der generierten DDL-Definitionen durch Data Studio	216
Performance-Effekte von XML-Indizes (LUW)	217
Verwaltung eines XML-Schema-Repositories (XSR)	219
Definition eines XML-Schemas (LUW)	219
Definition einer Document-Type-Definition (DTD) und externer Entities	220
Beispiel einer XML-Schema-Registrierung	221
Register with XSR	221
Auszug der XSR-Katalog-Tabelle SYSXSROBJECTS	224
Einfügung eines gültigen XML-Dokuments mit INSERT, das gegen ein XML-Schema geprüft werden soll	225
Anzeige des Status eines gültigen XML-Dokuments, das gegen ein XML-Schema geprüft wurde	225
Einfüge-Versuch eines XML-Dokuments mit einem Element-Namen, der gegen ein XML-Schema verstößt	225
Check Constraint zur Sicherstellung der XML-Schema-Gültigkeit	226
Allgemeines CHECK-Constraint ohne konkrete Spezifikation eines XML-Schemas	226
Spezifisches CHECK-Constraint mit konkreter Spezifikation eines XML-Schemas mittels VALIDATED-Prädikat	227
Einstellen, Änderung und Löschung von XML-Daten	229
Verfahren zum Einstellen von XML-Daten mit DB2 für z/OS	230
Einfügen, Änderung und Löschung von XML-Daten mit SQL-Statements	231
Manipulation kompletter XML-Dokumente	231
Manipulation von Knoten innerhalb eines XML-Dokuments	233
Test-Beispiele für die Manipulation von Knoten innerhalb eines XML-Dokuments	234
Delete - Löschen von Knoten	234
Replace - Austausch von Knoten	235
Insert - Einfügen von Knoten	237
Manipulation von XML-Daten mit XML-Schema-Prüfung	238
Verfahren zum Einstellen von XML-Daten mit DB2 für LUW	240
Einfügen, Änderung und Löschung von XML-Daten mit SQL-Statements	241
Einfügen, Änderung und Löschung von XML-Daten mit XQuery	241
Manipulation von XML-Daten mit XML-Schema-Prüfung	242
INSERT von Daten mit Prüfung auf Gültigkeit	242
XQuery-Manipulations-Versuch von XML-Teil-Dokument-Daten mit Prüfung auf Gültigkeit	243

XQuery-Manipulation von XML-Teil-Dokument-Daten mit Prüfung auf Gültigkeit	244
Status-Kontrolle der XML-Daten hinsichtlich der Gültigkeit	245
Einrichten von Check-Constraints zur Gewährleistung der XML-Schema-Gültigkeit	246
Zugriff auf die XML-Daten und Bereitstellung	247
Verfahren zur Bereitstellung und Analyse von XML-Daten mit DB2 für z/OS	247
Bereitstellen von XML-Werten aus relationalen Werten (Komposition)	249
Bereitstellen von relationalen Werten aus XML-Werten (De-Komposition)	250
SQL-Funktionen zur De-Komposition	251
Schema-Annotationen und Stored Procedure xdbDecompXML und andere (deprecated)	251
Beispiele von Komposition und Dekomposition	252
Evaluierung von XML-Werten mit XPath-Funktionalität	253
Verfahren zur Bereitstellung und Analyse von XML-Daten mit DB2 für LUW	254
Utility-Unterstützung von XML-Daten	255
DB2-Utilities (z/OS)	255
Übersicht der DB2-Utilities	255
Laden und Entladen von XML-Daten (z/OS)	258
Laden von XML-Daten mit dem LOAD-Utility	258
Laden von XML-Daten mit den Basis-Daten bis zu 32 KB	259
Laden von XML-Daten mit den Basis-Daten über 32 KB mit Spanned Format für LOB und XML	260
Laden von XML-Daten über externe Dateien/Member (File Referenz)	261
Entladen von XML-Daten mit dem UNLOAD-Utility (z/OS)	262
Entladen von XML-Daten mit den Basis-Daten bis zu 32 KB	263
Entladen von XML-Daten mit den Basis-Daten über 32 KB mit Spanned Format für LOB und XML	264
Entladen von XML-Daten in externe Dateien (File Referenz)	265
Binary XML-Format	266
Prüfungen von XML-Daten	267
Konsistenz- und Schema-Gültigkeitsprüfungen durch das CHECK-Utility	267
DB2-Utilities (LUW)	268
Übersicht der DB2-Utilities	268
Laden und Entladen von XML-Daten (LUW)	269
Laden von XML-Daten mit dem IMPORT- oder LOAD-Utility	269
Aktivierung und Parametrisierung von IMPORT oder LOAD	269
Laden von XML-Daten mit dem IMPORT-Utility	270
Daten ohne XML-Schema-Prüfung	272
Daten mit XML-Schema-Prüfung	274
Laden von XML-Daten mit dem LOAD-Utility	279
Aktivierung und Parametrisierung von LOAD	279
Entladen von XML-Daten mit dem EXPORT-Utility	286
Aktivierung und Parametrisierung von EXPORT - ohne XML-Schema-Einbezug	286
Control-Statement-Vorgabe und Utility-Lauf-Protokoll von EXPORT	288
Inhalte der Ausgabe-Files des EXPORT-Utility-Laufs	289
Aktivierung und Parametrisierung von EXPORT - mit XML-Schema-Einbezug	290
Control-Statement-Vorgabe und Utility-Lauf-Protokoll von EXPORT	291
Inhalte der Ausgabe-Files des EXPORT-Utility-Laufs	291
DB2-Speicherungskonzept für XML-Daten (z/OS)	292
Überblick der XML-Speicherstruktur	292
XML-Tablespace-Varianten	293
Katalog-Tabellen für XML-Informationen	294

SYSIBM.SYSTABLESPACE und SYSIBM.SYSTABLEPART	294
SYSIBM.SYSTABLES und SYSIBM.SYSCOLUMNS	295
SYSIBM.SYSINDEXES und SYSIBM.SYSKEYS	296
SYSIBM.SYSXMLRELS	297
SYSIBM.SYSXMLSTRINGS	298
SYSIBM.SYSSEQUENCES und SYSSEQUENCESDEP	299
SYSIBM.SYSXMLTYPMOD und SYSXMLTYPMSHEMA	300
XPath- und XQuery-Komponenten-Unterstützung durch DB2	302
Daten-Typ-Unterstützung durch DB2	302
XPath-Expression-Unterstützung durch DB2	304
Simple XPath-Ausdruck (XPath-Expression)	304
Primär-Ausdruck: primary-expression	304
Pfad-Ausdruck: path-expression	304
Sequenz-Ausdruck: sequence-expression	305
Arithmetischer Ausdruck: arithmetic-expression	306
Vergleichs-Ausdruck: comparison-expression	307
Logischer Ausdruck: logical-expression	307
Iterativer Selektions-Ausdruck: for-expression	307
Bedingungs-Ausdruck: conditional-expression	308
Quantifizierter Ausdruck: quantified-expression	308
Sequenz-Typ-Ausdruck: sequence-type-expression	308
XQuery-Expression-Unterstützung durch DB2	309
XPath-Module und Prolog	309
Deklarationen und Definitionen	309
Deklaration von Optionen für die Ausführungssteuerung (Setter)	310
Erweiterte Einfache Ausdrücke (Simple Expressions)	311
Konstruktoren: constructors	311
FLWOR-Ausdruck: FLWOR-expression	312
Ordnungsfolge-Ausdruck: ordered- und unordered-expression	312
Typeswitch-Ausdruck: typeswitch-expression	313
Prüf-Ausdruck: validate-expression	313
Erweiterter Ausdruck: extension-expression	313
Erweiterte Manipulierende Ausdrücke (Updating Expressions)	314
XPath- und XQuery-Funktions-Unterstützung durch DB2	315
Anhang A1: XML-Syntax	326
Einleitung	327
Grobe Inhalts-Beschreibung	327
Relevante W3C-Publikationen im Internet	327
Bedeutung und Aussagen des Syntax-Diagramms	328
Grund-Definitionen der Sprachmittel	329
Zeichen, Zeichensätze, Strings und Codier-Schemata	329
ASCII: American Standard Code for Information Interchange	332
EBCDIC: Extended Binary Coded Decimal Interchange Code	332
Unicode: Universal Encoding Scheme	333
Unicode-UTF-8-Format	334
Generelles Transformations-Format	334
Beispielhafte Transformation	334

Unicode-UTF-16-Format	335
XML-Markierungs-Sprache (Markup-Language)	335
Markierungen und Zeichendaten eines XML-Dokuments	335
CDATA-Sektion: Zeichendaten	337
Behandlung spezieller Steuerungszeichen im Text	338
Zulässige und unzulässige Zeichen	338
Namens-Konventionen	338
Zeichen-Referenz: Numerische Code-Vorgabe eines Zeichens mit #	339
Leerraum (Whitespace)	339
Behandlung des Zeilenendes bzw. -wechsels	339
Standard-Entities: Reservierte Zeichenketten für Sonderzeichen, wie '>', '<' usw.	340
Zeichen-Normalisierung	340
Universelle Spezial-Attribute	341
xml:lang	342
xml:space	343
XML-Dokument-Typ-Deklaration: <?xml ... ?>	344
Verarbeitungs-Anweisungen (PI=Processing Instruction: <?...?>)	346
XML-Kommentar: <!-- ... -->	347
Anhang A2 - DTD-Dokument-Typ-Definitionen	348
Einleitung	349
Aufgabe der DTD	349
DTD-Schlüsselworte	350
DTD-Kommandos	351
Dokumenten-Typ: <!DOCTYPE...>	351
Element-Typ: <!ELEMENT...>	354
Attribut-Typ: <!ATTLIST...>	357
DTD-Definition der universellen Spezial-Attribute	361
xml:lang	361
xml:space	362
Entity: <!ENTITY...>	363
Notation: <!NOTATION...>	367
Kommentar: <!-- beliebiger Text -->	369
Bedingte Sektionen	370
Anweisung: <![IGNORE[...]]>	370
Anweisung: <![INCLUDE[...]]>	372
Anhang A3: XML-Schema	373
Einleitung	374
Aufgabenstellung des XML-Schemas	374
Bedeutung und Aussagen der W3C-Syntax-Notation	375
Daten-Typen des XML-Schemas	376
Atomare Daten-Typen: primitiv	379
Atomare Daten-Typen: abgeleitet	381
List-Daten-Typen: abgeleitet	382
Wertebereichs-Kategorien: lexikalische und kanonische Wertebereiche	383
Restriktive Eigenschaften von Daten-Typen: Facetten (Facets)	384

Grundlegende (fundamentale) Facetten	384
Einschränkende (constraining) Facetten	385
Verwendbare Facetten für primitive und abgeleitete Daten-Typen	386
Muster für die Facette "pattern" von regulären Ausdrücken	387
Struktur-Elemente und -Attribute des XML-Schemas	389
Katalog der Schema-Elemente (Element-Referenz-Liste)	389
Katalog der Schema-Attribute (Attribut-Referenz-Liste)	391
Beispiel-Schema und XML-Dokument-Instanz	394
Darstellung des hierarchischen Modells	394
XML-Dokumenten-Instanz	395
XML-Schema	396
Schema-Komponenten	397
Komponenten-Typen, Typ-Deklarationen und -Definition	397
Schema-Wurzel-Element: <schema>	398
Übersicht der vorgebbaren Attribute im Wurzel-Element	398
Verbindung zwischen XML-Dokument und Schema-Dokument	398
Die besondere Rolle von "elementFormDefault" und "attributeFormDefault"	399
Anwendungs-Beispiele	400
elementFormDefault="qualified"	400
elementFormDefault="unqualified"	402
Syntax: <schema>	403
Syntax-Parameter: <schema>	403
Syntax-Parameter: <defaultOpenContent>	405
Primär-Komponenten des Schemas	406
Einfacher Typ: <simpleType>	407
Beispiele: Restriktion durch Facetten-Nutzung	409
Facetten "MinExclusive" und "MaxExclusive"	409
Facetten "totalDigits", "fractionDigits" und "enumeration"	409
Facette "pattern"	410
Beispiele: Definition eines einfachen Typs basierend auf Builtin-Typ ohne Restriktionen	411
Beispiele: Definition eines einfachen Typs basierend auf einfachem Typ	412
Beispiele: Liste von Daten-Werten eines Daten-Typs (List-Typ)	413
Beispiele: Vereinigung verschiedener Daten-Typen (Union-Typ)	414
Syntax: <simpleType> mit <restriction>, <list> und <union>	416
Syntax: <simpleType> ... <restriction>	416
Syntax: <simpleType> ... <list>	416
Syntax: <simpleType> ... <union>	416
Syntax-Parameter	417
Syntax-Parameter: <simpleType>	417
Syntax-Parameter: <simpleType ... <restriction>>	417
Syntax-Parameter: <simpleType ... <list>>	418
Syntax-Parameter: <simpleType ... <union>>	418
Komplexer Typ: <complexType>	419
Beispiele: Einfacher Inhalt (<complexType><simpleContent>)	420
Erweiterung (Extension)	422
Erweiterung (Extension) und Restriktion (restriction)	423
Kombination <simpleType>, <extension> und <restriction> im Rahmen von <complexType> und <simpleContent>	424
Beispiele: Modell-Gruppe	425

Modell-Gruppe <all>	425
Modell-Gruppe <choice>	425
Modell-Gruppe <sequence>	426
Nutzung von Partikeln (maxOccurs)	427
Mix der Modell-Gruppen <choice> und <sequence>	428
Definition eines Gruppen-Typs	429
Beispiele: Attribut und Attribut-Gruppe	430
Komplexer Typ mit Attribut	430
Komplexer Typ mit Attribut-Gruppe	431
Beispiele: irgendwelche Attribute <anyAttribute>	432
Komplexer Typ mit komplexem Inhalt (<complexContent>)	433
Beispiele: Komplexer Typ mit komplexem Inhalt (<complexContent>)	435
Syntax: <complexType>	436
Syntax: <complexType> ... <simpleContent>	436
Syntax: <complexType> ... <simpleContent> ... <restriction>	436
Syntax: <complexType> ... <simpleContent> ... <extension>	436
Syntax: <complexType> ... <complexContent>	437
Syntax: <complexType> ... <complexContent> ... <restriction>	437
Syntax: <complexType> ... <complexContent> ... <extension>	437
Syntax: <complexType> ... <complexContent> ... <openContent>	437
Syntax: <complexType> ... <attributeGroup>	438
Syntax: <complexType> ... <anyAttribute>	438
Syntax-Parameter	439
Syntax-Parameter: <complexType>	439
Syntax-Parameter: <complexType> ... <simpleContent>	439
Syntax-Parameter: <complexType> ... <simpleContent> ... <restriction>	440
Syntax-Parameter: <complexType> ... <simpleContent> ... <extension>	440
Syntax-Parameter: <complexType> ... <complexContent>	441
Syntax-Parameter: <complexType> ... <complexContent> ... <restriction>	441
Syntax-Parameter: <complexType> ... <complexContent> ... <extension>	441
Syntax-Parameter: <complexType> ... <openContent>	442
Syntax-Parameter: <complexType> ... <attributeGroup>	442
Syntax-Parameter: <complexType> ... <anyAttribute>	442
Zusammenfassendes Beispiel: Namensbestandteile einer natürlichen Person	443
Element-Deklaration: <element>	446
Beispiele der grundsätzlichen Element-Auftretens-Varianten	448
Globales Element basierend auf einem Builtin-Daten-Typ	448
Globales Element basierend auf einem einfachen Typ (simpleType)	448
Globales Element referenziert auf einen einfachen Typ (simpleType)	449
Globales Element basierend auf einem komplexen Typ (complexType) und lokale Elemente	449
Globales Element referenziert auf einen komplexen Typ	450
Lokales Element referenziert auf ein globales Element bzw. einen einfachen Daten-Typ	450
Beispiel der Inhalts-Modelle für Elemente	451
Leeres Element	451
Element mit fehlendem Inhalt (Nillable)	451
Element nur mit Text (simpleType)	452
Element nur mit Text (complexType mit simpleContent)	452
Element mit gemischten Inhalten (mixed)	453
Element nur mit abhängigen Elementen	454
Beispiele: "anyType"	456
Beispiele: "anySimpleType"	456

Syntax: <element>	457
Syntax-Parameter: <element>	457
Attribut-Deklaration: <attribute>	459
Beispiele: "anySimpleType"	460
Beispiele: "Attribut basierend auf Builtin-Daten-Typen"	460
Beispiele: "Attribut mit Facetten-Restriktionen"	461
Beispiele: "Attribut-Definition mit Referenz aus komplexem Typ"	462
Beispiele: "Attribute für Element-Gruppen"	463
Syntax: <attribute>	464
Syntax-Parameter: <attribute>	464
Sekundär-Komponenten des Schemas	465
Assertions: <assert>	466
Grober Überblick der relevanten XPath-Test-Ausdrücke	467
Beispiele: Assertions	468
Syntax: <assert>	469
Syntax-Parameter: <assert>	469
Attribut-Gruppen-Definition: <attributeGroup>	470
Beispiele: Attribut und Attribut-Gruppe	471
Syntax: <attributeGroup>	472
Syntax-Parameter: <attributeGroup>	472
Modell-Gruppen-Definition: <group>	473
Beispiele: Modell-Gruppen-Definition (group)	474
Syntax: <group>	475
Syntax-Parameter: <group>	475
Alternative-Typ-Definition: <alternative>	476
Beispiele: <alternative>	476
Syntax: <alternative>	477
Syntax-Parameter: <alternative>	477
Identity-Constraint-Definition: <unique>, <key> und <keyref>	478
Grober Überblick der relevanten XPath-Ausdrücke	479
Beispiele: <unique>, <key> und <keyref>	480
Syntax: <unique>, <key>, <keyref>, <selector>, <field>	485
Syntax: <unique>	485
Syntax: <key>	485
Syntax: <keyref>	485
Syntax: <selector>	485
Syntax: <field>	485
Syntax-Parameter: <unique>, <key>, <keyref>, <selector>, <field>	486
Syntax-Parameter: <unique>	486
Syntax-Parameter: <key>	486
Syntax-Parameter: <keyref>	486
Syntax-Parameter: <selector>	487
Syntax-Parameter: <field>	487
Notations-Deklaration: <notation>	488
Beispiele: Notation	489
Syntax: <notation>	489
Syntax-Parameter: <notation>	489
Hilfs-Komponenten des Schemas	490
Schema-Dokumentation: <annotation>, <appinfo> und <documentation>	491
Beispiele: <annotation>, <appinfo>, <documentation>	492

Syntax: <annotation>	492
Syntax: <appinfo>	492
Syntax: <documentation>	493
Syntax-Parameter: <annotation>	493
Syntax-Parameter: <appinfo>	493
Syntax-Parameter: <documentation>	493
Attribut-Verwendung (AttributeUses)	494
Beispiele: AttributeUses	495
Modell-Gruppen (Model Groups)	496
Beispiele Modell-Gruppe: <all>	497
Beispiele Modell-Gruppe: <choice>	498
Beispiele Modell-Gruppe: <sequence>	499
Beispiele: Mix von Modell-Gruppen	500
Syntax: <all>	502
Syntax: <choice>	502
Syntax: <sequence>	502
Syntax-Parameter: <all>	503
Syntax-Parameter: <choice>	503
Syntax-Parameter: <sequence>	503
Elemente-Verwendung (Partikel)	504
Platzhalter-Modelle (Wildcards)	506
Beispiele: irgendwelche Elemente <any>	507
Beispiele: irgendwelche Attribute <anyAttribute>	507
Syntax: <any>	507
Syntax-Parameter: <any>	508
Konstruktions-Komponenten des Schemas	509
Komponenten-Import aus einem anderen Schema (anderer Namensraum): <import>	509
Beispiele: <import>	510
Syntax: <import>	510
Syntax-Parameter: <import>	510
Komponenten-Einbettung aus einem anderen Schema (selber Namensraum): <include>	511
Beispiele: <include>	512
Syntax: <include>	512
Syntax-Parameter: <include>	512
Überschreibung von Typen-Definitionen: <override>	513
Beispiele: <override>	514
Syntax: <override>	515
Syntax-Parameter: <redefine>	515
Komponenten-Redefinition aus einem anderen Schema (selber Namensraum): <redefine>	516
Beispiele: <redefine>	517
Syntax: <redefine>	518
Syntax-Parameter: <redefine>	518
Anhang A4: XML Path-Language (XPath)	519
Einleitung	520
Relevante W3C-Publikationen im Internet zu XPath und XQuery	520
Relevante Namensräume zu XPath und XQuery	521
Aufgabe von XPath	522
Statischer und Dynamischer Kontext	522

Atomic Daten-Typen als Basis für XPath-Funktionalitäten	523
Daten-Typen in Abhängigkeit von der Existenz eines XML-Schemas	523
Konvertierung von Daten-Typen	523
XPath-Fehlermeldungen	524
Syntaktische Sprach-Komponenten von XPath	525
Beispiele	525
XPath-Ausdruck (XPath-Expression)	527
Expression und ExprSingle	527
Arithmetischer Ausdruck: arithmetic-expression	528
Vergleichs-Ausdruck: comparison-expression	529
IF-Bedingungs-Ausdruck: conditional-expression (If-Expression)	530
Iterativer Selektions-Ausdruck: for-expression	532
Logischer Ausdruck: logical-expression	533
Pfad-Ausdruck: path-expression	535
Filter-Ausdruck: filter-expression und Prädikat (predicate)	537
Achsen-Schritt: axis-step	538
Vorwärts-Positionierungen: ForwardAxis	540
Rückwärts-Positionierungen: ReverseAxis	542
Knoten-Test: NodeTest	543
Knoten-Typ-Test: KindTest	545
Primär-Ausdruck: primary-expression	547
Quantifizierter Ausdruck: quantified-expression	550
Sequenz-Ausdruck: sequence-expression	552
Kombination von Knoten-Sequenzen: combining node sequences	554
Sequenz-Typ-Ausdruck: sequence-type-expression	556
Sequenz-Typ: SequenceType	557
XPath-Funktionen	558
Grundsätzliche Syntax für den Aufruf einer Funktion	558
Accessors (Zugriffs-Methoden auf Knoten)	558
fn:base-uri - Basis-URI bereitstellen	559
fn:data - Atomisierte Werte bereitstellen	560
fn:document-uri - Dokument-URI bereitstellen	561
fn:nilled - Leere Einheit testen	562
fn:node-name - Knoten-Namen bereitstellen	563
fn:string - String-Wert des Arguments bereitstellen	565
Fehler- und Trace-Funktionen	566
fn:error - Fehler erzeugen	566
fn:trace - Trace-Eintrag erzeugen	567
Konstruktor-Funktionen	568
xs:TYPE - Atomic-Daten-Typ-Wert erzeugen	569
fn:dateTime - Datum und Uhrzeit erzeugen	570
Numerische Funktionen	571
Arithmetische Operatoren analog XPath-Arithmetische Ausdrücke	571
op:numeric-add - Addition	571
op:numeric-subtract - Subtraktion	571
op:numeric-multiply - Multiplikation	572

op:numeric-divide - Division	572
op:numeric-integer-divide - Division	572
op:numeric-mod - Modulus	572
op:numeric-unary-plus - Vorzeichen beibehalten	573
op:numeric-unary-minus - Vorzeichen umdrehen	573
Vergleichs-Operatoren für numerische Daten analog XPath-Vergleichs-Ausdrücke	573
op:numeric-equal - Gleichheits-Vergleich	573
op:numeric-less-than - Kleiner-Vergleich	574
op:numeric-greater-than - Größer-Vergleich	574
Arithmetische Funktionen	575
fn:abs - Absoluter Wert	575
fn:ceiling - Aufrundung auf Ganzzahl	576
fn:floor - Abrundung auf Ganzzahl	577
fn:round - Auf- oder Abrundung auf Ganzzahl	577
fn:round-half-to-even - Auf- oder Abrundung mit Spezifikation der Genauigkeit	578
Funktionen für String-Werte	579
String-Funktionen für das Zusammenführen oder Zergliedern von Teilketten	580
fn:codepoints-to-string - Unicode-Code-Positionen in Sequenz zusammenführen	580
fn:string-to-codepoints - Sequenz in Unicode-Code-Positionen zergliedern	581
Vergleichs-Operatoren für String-Daten analog XPath-Vergleichs-Ausdrücke	582
fn:compare - Vergleich zweier String-Inhalte	583
fn:codepoint-equal - Vergleich zweier String-Inhalte aufgrund der Unicode-Collation	584
String-Funktionen	585
fn:concat - Verknüpfung von Strings	588
fn:string-join - Verknüpfung von Strings mit Separator	589
fn:substring - Teilkette aus String herauslösen	590
fn:string-length - Länge eines Strings ermitteln	591
fn:normalize-space - Normalisierung eines Strings	592
fn:normalize-unicode - Normalisierung eines Strings nach Unicode Normalization Norm	593
fn:upper-case - String-Inhalt in Großbuchstaben konvertieren	594
fn:lower-case - String-Inhalt in Kleinbuchstaben konvertieren	595
fn:translate - String-Zeichen ersetzen	596
fn:encode-for-uri - Inkompatible Zeichen für URI ersetzen	597
fn:iri-to-uri - Inkompatible Zeichen für URI aus einem IRI ersetzen	597
fn:escape-html-uri - Inkompatible Zeichen für HTML aus einem URI ersetzen	598
Substring-Matching-Funktionen	599
fn:contains - Prüfung, ob ein String in einem anderen enthalten ist	600
fn:starts-with - Prüfung, ob ein String in einem anderen am Anfang enthalten ist	601
fn:ends-with - Prüfung, ob ein String in einem anderen am Ende enthalten ist	602
fn:substring-before - Bereitstellen Teil-String, der vor einem String liegt	603
fn:substring-after - Bereitstellen Teil-String, der hinter einem String liegt	604
Pattern-Funktionen	605
Erweiterte XPath-Pattern-Metazeichen für reguläre Ausdrücke	605
fn:matches - Prüfung einer Teilkette in einem String aufgrund eines Musters (Pattern)	607
fn:replace - Ersetzen einer Teilkette in einem String aufgrund eines Musters (Pattern)	608
fn:tokenize - Aufteilen eines Strings in eine Sequenz von Strings	609
Funktionen für anyURI	610
fn:resolve-uri - Bereitstellung einer absoluten URI-Referenz	610
Funktionen und Operatoren für Boolean-Werte	611

Boolean-Konstruktor-Funktionen	611
fn:true - Erzeugt den Wert 'Wahr' ('True')	611
fn:false - Erzeugt den Wert 'Falsch' ('False')	612
Operatoren für Boolean-Werte	613
op:boolean-equal - Gleichheits-Vergleich	613
op:boolean-less-than - Kleiner-Vergleich	614
op:boolean-greater-than - Größer-Vergleich	614
Funktionen für Boolean-Werte	615
fn:not - Kehrt einen Boolean-Wert um (Invertierung)	615
Funktionen und Operatoren für Datum, Zeit und Zeitdauer (Duration)	616
Duration-, Date- und Time-Typen	617
Behandlung und Bereitstellung der Duration-, Date- und Time-Werte	617
Zusätzliche Sub-Typen von xs:duration: xs:yearMonthDuration und xs:dayTimeDuration	618
xs:yearMonthDuration - Differenz in Jahren und Monaten	619
xs:dayTimeDuration - Differenz in Tagen und Stunden, Minuten, Sekunden	620
Vergleichs-Operatoren für datums- bzw. zeitbezogene Werte	621
op:yearMonthDuration-less-than - Kleiner-Vergleich	622
op:yearMonthDuration-greater-than - Größer-Vergleich	622
op:dayTimeDuration-less-than - Kleiner-Vergleich	622
op:dayTimeDuration-greater-than - Größer-Vergleich	622
op:duration-equal - Gleichheits-Vergleich	623
op:dateTime-equal - Gleichheits-Vergleich	623
op:dateTime-less-than - Kleiner-Vergleich	623
op:dateTime-greater-than - Größer-Vergleich	623
op:date-equal - Gleichheits-Vergleich	624
op:date-less-than - Kleiner-Vergleich	624
op:date-greater-than - Größer-Vergleich	624
op:time-equal - Gleichheits-Vergleich	625
op:time-less-than - Kleiner-Vergleich	625
op:time-greater-than - Größer-Vergleich	625
op:gYearMonth-equal - Gleichheits-Vergleich	625
op:gYear-equal - Gleichheits-Vergleich	626
op:gMonthDay-equal - Gleichheits-Vergleich	626
op:gMonth-equal - Gleichheits-Vergleich	626
op:gDay-equal - Gleichheits-Vergleich	626
Funktionen für die Extrahierung einzelner Komponenten	627
fn:years-from-duration- Jahre extrahieren	628
fn:months-from-duration- Monate extrahieren	628
fn:days-from-duration- Tage extrahieren	629
fn:hours-from-duration- Stunden extrahieren	629
fn:minutes-from-duration- Minuten extrahieren	630
fn:seconds-from-duration- Sekunden extrahieren	630
fn:year-from-dateTime - Jahr extrahieren	631
fn:month-from-dateTime - Monat extrahieren	631
fn:day-from-dateTime - Tag extrahieren	632
fn:hours-from-dateTime - Stunden extrahieren	632
fn:minutes-from-dateTime - Minuten extrahieren	633
fn:seconds-from-dateTime - Sekunden extrahieren	633
fn:timezone-from-dateTime - Zeitzone extrahieren	634
fn:year-from-date - Jahr extrahieren	634

fn:month-from-date - Monat extrahieren	635
fn:day-from-date - Tag extrahieren	635
fn:timezone-from-date - Zeitzone extrahieren	636
fn:hours-from-time - Stunden extrahieren	636
fn:minutes-from-time - Minuten extrahieren	637
fn:seconds-from-time - Sekunden extrahieren	637
fn:timezone-from-time - Zeitzone extrahieren	638
Arithmetische Operatoren für datums- bzw. zeitbezogene Werte	639
op:subtract-dateTimes - Subtraktion von Datums-, Zeitwerten	640
op:subtract-dates - Subtraktion von Datumswerten	641
op:subtract-times - Subtraktion von Zeitwerten	642
op:add-yearMonthDuration-to-dateTime - Addition von Datumswerten	643
op:add-dayTimeDuration-to-dateTime - Addition von Zeitwerten	644
op:subtract-yearMonthDuration-from-dateTime - Subtraktion von Zeitwerten	645
op:subtract-dayTimeDuration-from-dateTime - Subtraktion von Zeitwerten	646
op:add-yearMonthDuration-to-date - Addition von Datumswerten	647
op:add-dayTimeDuration-to-date - Addition von Datumswerten	648
op:subtract-yearMonthDuration-from-date - Subtraktion von Datumswerten	649
op:subtract-dayTimeDuration-from-date - Subtraktion von Datumswerten	650
op:add-dayTimeDuration-to-time - Addition von Zeitwerten	651
op:subtract-dayTimeDuration-from-time - Subtraktion von Zeitwerten	652
op:add-yearMonthDurations - Addition von Jahren, Monaten	653
op:subtract-yearMonthDurations - Subtraktion von Jahren, Monaten	654
op:multiply-yearMonthDuration - Multiplikation von Jahren, Monaten	655
op:divide-yearMonthDuration - Division von Jahren, Monaten	656
op:divide-yearMonthDuration-by-yearMonthDuration - Division von Jahren, Monaten	657
op:add-dayTimeDurations - Addition von Tagen und Zeiten	658
op:subtract-dayTimeDurations - Subtraktion von Tagen und Zeiten	659
op:multiply-dayTimeDuration - Multiplikation von Tagen und Zeiten	660
op:divide-dayTimeDuration - Division von Tagen und Zeiten	661
op:divide-dayTimeDuration-by-dayTimeDuration - Division von Tagen und Zeiten	662
Funktionen für die Ausrichtung an Zeitzonen	663
fn:adjust-dateTime-to-timezone - Zeitzone für xs:dateTime-Wert	663
fn:adjust-date-to-timezone - Zeitzone für xs:date-Wert	664
fn:adjust-time-to-timezone - Zeitzone für xs:time-Wert	665
Funktionen für QNamen	666
Konstruktor-Funktionen für QNamen	666
fn:resolve-QName - QName bilden	666
fn:QName - QName mit Namensraum-Präfix zurückgeben	667
Funktionen und Operatoren für QNamen	668
op:QName-equal - Vergleich zweier QNamen	669
fn:prefix-from-QName - Präfix von QNamen zurückgeben	670
fn:local-name-from-QName - Lokalen Namensbestandteil von QNamen zurückgeben	670
fn:namespace-uri-from-QName - Namensraum-URI von QNamen zurückgeben	671
fn:namespace-uri-for-prefix - Namensraum-URI von QNamen zurückgeben	672
fn:in-scope-prefixes - Namensraum-Präfixe eines Elements zurückgeben	673
Operatoren für Binär-Werte	674
op:hexBinary-equal - Vergleich zweier Hex-Binär-Werte	674
op:base64Binary-equal - Vergleich zweier Base64-Binär-Werte	675

Operatoren für NOTATION	676
op:NOTATION-equal - Vergleich zweier NOTATIONs-Werte	676
Funktionen und Operatoren für Knoten (Nodes)	677
fn:name - Name eines Knotens zurückgeben	678
fn:local-name - Lokalen Namen eines Knotens zurückgeben	679
fn:namespace-uri - Namensraum-URI eines Knotens zurückgeben	680
fn:number - Wert eines Knotens zurückgeben	681
fn:lang - Test der Sprache eines Knotens	682
op:is-same-node - Test der Übereinstimmung zweier Knoten	683
op:node-before - Test des Auftretens eines Knotens vor einem anderen	684
op:node-after - Test des Auftretens eines Knotens nach einem anderen	685
fn:root - Rückgabe des Wurzel-Knotens (Root)	686
Funktionen und Operatoren für Sequenzen (Sequences)	688
Generelle Funktionen und Operatoren	688
fn:boolean - Erzeugung des effektiven Boolean-Wertes	690
op:concatenate - Verknüpfung von Einheiten zur Sequenz	691
fn:index-of - Rückgabe von String-Positionen	692
fn:empty- Test auf leere Sequenz	693
fn:exists - Test auf nicht leere Sequenz	694
fn:distinct-values - Rückgabe der unterschiedlichen Einheiten in einer Sequenz	695
fn:insert-before - Rückgabe einer erweiterten Sequenz	696
fn:remove - Entfernen einer Einheit in einer Sequenz	698
fn:reverse - Umkehren der Ordnungsfolge der Einheiten in einer Sequenz	700
fn:subsequence - Ausschnitt von Teil-Einheiten aus einer Sequenz	702
fn:unordered - Rückgabe der Teil-Einheiten einer Sequenz in beliebiger Folge	704
Funktionen zum Test der Kardinalitäten (Auftrittshäufigkeit von Einheiten)	705
fn:zero-or-one - Testen, ob Sequenz keine oder eine Einheit aufweist	705
fn:one-or-more - Testen, ob Sequenz eine oder mehr Einheiten aufweist	706
fn:exactly-one - Testen, ob Sequenz genau eine Einheit aufweist	707
Set-Funktionen und Operatoren: Equals, Union, Except und Intersect	708
fn:deep-equal - Test auf strukturelle und inhaltliche Übereinstimmung von Sequenzen	709
op:union - Vereinigung aller nicht redundanter Sequenz-Knoten	711
op:intersect - Vereinigung übereinstimmender Sequenz-Knoten	712
op:except - Vereinigung nicht übereinstimmender Sequenz-Knoten	714
Aggregations-Funktionen	716
fn:count - Anzahl der Einheiten in einer Sequenz ermitteln	716
fn:avg - Durchschnittswert der Einheiten in einer Sequenz ermitteln	718
fn:max - Maximalen Wert der Einheiten in einer Sequenz ermitteln	719
fn:min - Minimalen Wert der Einheiten in einer Sequenz ermitteln	720
fn:sum - Summierung der Einheiten in einer Sequenz	721
Funktionen und Operatoren zur Generierung von Sequenzen	722
op:to - Generierung einer Werteliste - bis (to) in einer Sequenz	722
fn:id - Rückgabe einer Sequenz mit Element-Knoten, die ID-Werte enthalten	723
fn:idref - Rückgabe einer Sequenz mit Element-Knoten, die REFID-Werte enthalten	723
fn:doc - Rückgabe eines Dokuments	724
fn:doc-available - Test der Verfügbarkeit eines Dokuments	724
fn:collection - Rückgabe einer Collection	725
fn:element-with-id Rückgabe einer Sequenz mit Element-Knoten, die ID-Werte enthalten	725
Kontext-Funktionen	726

fn:current-date - Bereitstellung aktuelles Datum	727
fn:current-dateTime - Bereitstellung aktuelles Datum und aktuelle Uhrzeit	727
fn:current-time - Bereitstellung aktuelle Uhrzeit	728
fn:implicit-timezone - Bereitstellung der impliziten Zeitzone	729
fn:last - Bereitstellung der Kontext-Größe	729
fn:position - Bereitstellung der Kontext-Position	730
fn:static-base-uri - Bereitstellung der Base-URI	731
Cast-Funktionen	732
Konvertierung zwischen primitiven Daten-Typen	732
Konvertierung von und zu xs:string- und xs:untypedAtomic-Daten-Typen	732
Anhang A5: XQuery-Language	733
Einleitung	734
Relevante W3C-Publikationen im Internet zu XPath und XQuery	735
Relevante Namensräume zu XPath und XQuery	735
Komponenten des statischen und dynamischen Kontextes	736
Statischer Kontext	736
Dynamischer Kontext	736
XQuery-Abfragen: Syntaktische Sprach-Komponenten von XQuery	737
Grundaufbau der XQuery-Sprach-Komponenten	737
XQuery-Beispiel	737
XQuery-Kommentar: (: Kommentar :)	739
XQuery-Modul und Prolog	740
Bibliotheks- und Haupt-Modul (Library- und Main-Module)	740
xquery version: Versions-Deklaration	741
module namespace: Bibliotheks-Modul-Deklaration	743
XQuery-Prolog	744
declare default element function: Default-Namensraum-Deklaration	745
Import-Deklaration für Module und Schemas	746
import module: Modul-Import	746
import schema: Schema-Import	747
declare namespace: Namensraum-Deklaration	748
Deklaration von Optionen für die Ausführungssteuerung (Setter)	749
declare base-uri: Deklaration einer Basis-URI	749
declare boundary-space: Deklaration der Begrenzungs-Leerzeichen	750
declare construction: Deklaration des Konstruktions-Modus für Daten-Typen	751
declare copy namespaces: Deklaration des Namensraums für Konstrukturen	752
declare default collation: Deklaration der Default-Collation	753
declare default order empty: Deklaration der Default-Sortierfolge von leeren Sequenzen	754
declare ordering: Deklaration der Default-Sortierfolge von Ergebnissen ohne "order by"	755
declare revalidation: Deklaration des Default-Recovery-Verhaltens von Typen bei Manipulationen	756
declare function: Deklaration einer benutzerdefinierten oder externen Funktion	757
declare option: Deklaration einer implementationsspezifischen Option	758
declare variable: Deklaration einer Variablen	758
XQuery-Ausdruck für Abfragen / XQuery-Expression	759
Expression, ExprSingle (Abfragen) und Simple Expression	759
Arithmetischer Ausdruck: arithmetic-expression	761
Vergleichs-Ausdruck: comparison-expression	761

Generator für XML-Knoten: Constructor	762
Dynamischer Generator für XML-Knoten: Computed Constructor	763
Direkt-Generator für XML-Knoten: Direct Constructor	765
FLWOR - Ausdruck (ausgesprochen: Flower)	768
Anwendungs-Beispiel: FLWOR	769
Anwendungs-Beispiel: Join	771
Iterative Anbindung von Werten an eine Variable - ForClause	772
Einmalige Anbindung von Werten an eine Variable - LetClause	774
Kombination von LET und FOR	775
Filterung von Werten - WhereClause	776
Sortierung von Werten - OrderByClause	778
Rückgabe von Werten - ReturnClause	780
IF-Bedingungs-Ausdruck: conditional-expression (If-Expression)	781
Logischer Ausdruck: logical-expression	781
Ordnungsfolge-Ausdruck: ordered- und unordered-expression	782
Pfad-Ausdruck: path-expression	783
Primär-Ausdruck: primary-expression	783
Quantifizierter Ausdruck: quantified-expression	784
Sequenz-Ausdruck: sequence-expression	784
Sequenz-Typ-Ausdruck: sequence-type-expression	785
Prüf-Ausdruck: validate-expression	786
Erweiterter Ausdruck: extension-expression	787
XQuery-Update Facility: Sprach-Komponenten für Manipulationen	788
Terminologie bei Manipulationen	788
Update-Operationen (Update Primitives)	789
Update-Routinen	789
Erweiterungen der XQuery-Sprach-Komponenten	790
Erweiterungen des Prologs	790
declare revalidation	790
Expression, ExprSingle (Manipulationen) und Updating Expression	791
Löschen von Knoten: delete-expression	793
Löschen von Knoten: DB2-z/OS-Szenario	794
Löschen von Knoten: DB2-LUW-Szenario	795
Einfügung von Knoten: insert-expression	797
Einfügung von Knoten: DB2-z/OS-Szenario	798
Einfügung von Knoten: DB2-LUW-Szenario	799
Umbenennung von Knoten: rename-expression	801
Umbenennung von Knoten: Unter DB2 for z/OS derzeit nicht unterstützt	801
Umbenennung von Knoten: DB2-LUW-Szenario	802
Ersetzen von Knoten bzw. Knoten-Inhalten: replace-expression	803
Änderung von Knoten bzw. Knoten-Inhalten: DB2-z/OS-Szenario	804
Änderung von Knoten bzw. Knoten-Inhalten: DB2-LUW-Szenario	805
Kopieren und temporäres Modifizieren von Knoten und -Inhalten: transform-expression	807
Kopieren und temporäres Modifizieren von Knoten und Knoten-Inhalten unter DB2 für z/OS	808
Kopieren und temporäres Modifizieren von Knoten und Knoten-Inhalten: DB2-LUW-Szenario	808
Erweiterungen von Funktionen	809
fn:put	809
Vollzug der Veränderungen auf der Datenbasis unter DB2	809

Updating Function: Funktionen mit Manipulationsmöglichkeiten	810
Anhang A6: DB2-XML-Syntax	811
Grobe Inhalts-Beschreibung	812
SQL-XML-Sprach-Komponenten	813
Überblick	813
SQL-XML-Sprach-Konstrukte	815
Builtin Daten-Typ XML	815
XML-Wert	816
XML-Wert-Restriktionen	817
SQL-Expressions	817
XML-Expression	817
CAST-Spezifikation	818
XMLCAST-Spezifikation	820
SQL-Prädikate mit Nutzungsmöglichkeit für XML-Werte	823
Überblick	823
VALIDATED-Prädikat (nur LUW)	824
Beispiele VALIDATED	825
XMLEXISTS-Prädikat	826
Beispiele XMLEXISTS	828
SQL-XML-Funktionen	830
SQL-XML-Aggregations-Funktionen	830
XMLAGG - Bereitstellen XML-Sequenz zur Sortierung/Gruppierung	830
Zusammenführen der Daten der SEMINARANGEBOT-Tabelle aus den relationalen Basis-Tabellen	833
XMLGROUP - Aggregieren XML-Sequenz aus relationalen Werten (nur LUW)	836
SQL-XML-Skalare Funktionen (Scalar Functions)	838
DSN_XMLVALIDATE - Prüfung eines XML-Dokuments auf XML-Schema-Gültigkeit (nur z/OS)	838
XMLATTRIBUTES - Konvertieren XML-Attribute aus den Argumenten	839
XMLCOMMENT - Erzeugen eines XML-Kommentars	840
XMLCONCAT - Verknüpfung von XML-Elementen zu einem XML-Forest	841
XMLDOCUMENT - Rückgabe eines XML-Dokuments	842
XMLELEMENT - Konvertieren XML-Elemente aus den Argumenten	843
XMLFOREST - Generierung einer Liste von XML-Elementen (Forest)	846
XMLMODIFY - Modifikation von Dokumenten-Teilen auf Knoten-Ebene (DB2 für z/OS)	849
XMLMODIFY - Basis-Update-Expressions (XPath-Updating-Expression)	851
Delete-Expression	851
Insert-Expression	852
Replace-Expression	854
XMLNAMESPACES - Deklaration von XML-Namespaces	856
XMLPARSE - Verarbeitung und Prüfung eines XML-Dokuments	857
XMLPI - Bereitstellung einer XML-Verarbeitungs-Instruktion (PI-Processing Instruction)	859
XMLQUERY- Rückgabe eines XML-Werts aufgrund einer XPath-Evaluierung	860
XMLROW - Bereitstellen XML-Sequenz aus relationalen Werten (nur LUW)	862
XMLSERIALIZE - Bereitstellung einer XML-Sequenz	864
XMLTEXT- Bereitstellung eines XML-Text-Knotens	867
XMLVALIDATE- Prüfung eines XML-Dokuments auf XML-Schema-Gültigkeit (nur LUW)	868
XMLXSROBJECTID - Prüfung, ob ein XML-Dokument gegen XML-Schema-Regeln geprüft wurde (Validate)	870
XSLTRANSFORM- Konvertieren XML-Daten in andere Formate	871
XSLTRANSFORM- Konvertieren XML-Daten in andere Formate (LUW)	871
XSLTRANSFORM- Konvertieren XML-Daten in andere Formate (z/OS)	874

SQL-XML-Table-Funktionen	876
XMLTABLE - Bereitstellen einer Result Table durch Evaluierung von XPath-Ausdrücken	876
SQL-Stored-Procedures für XML	879
Funktionen zur Verwaltung von XML-Schemas	879
Überblick	879
XSR_ADDSCHEMADOC: Registrierung weiterer XML-Schema-Dokumente	880
XSR_COMPLETE: Abschluss der Registrierung eines XML-Schemas	881
XSR_DTD: Registrierung einer DTD (nur LUW)	882
XSR_EXTENTITY: Registrierung einer externen Entity (nur LUW)	883
XSR_REGISTER: Registrierung des Primär-XML-Schema-Dokuments	884
XSR_REMOVE: Löschung aller Komponenten eines XML-Schemas (nur z/OS)	885
XSR_UPDATE: Änderung oder Erweiterung eines registrierten XML-Schemas (nur LUW)	886
Dekomposition von XML-Daten (Shredding)	887
Überblick	887
XDBDECOMPXML: XML-Dekomposition	888
XQuery-Sprach-Komponenten	889
Überblick	889
XQuery-Funktionen im Rahmen der XQuery- oder SQL-Sprachschnittstellen unter DB2 für z/OS	889
XQuery-Funktionen im Rahmen der XQuery- oder SQL-Sprachschnittstellen unter DB2 für LUW	889
XQuery-SQL-Funktionen	890
db2-fn:sqlquery	890
db2-fn.xmlcolumn	893
DB2-XQuery-Manipulations-Funktionen	894
Einleitung	894
Löschen von Knoten: delete-expression	895
Einfügung von Knoten: insert-expression	898
Umbenennung von Knoten: rename-expression	899
Ersetzen von Knoten bzw. Knoten-Inhalten: replace-expression	900
Kopieren und temporäres Modifizieren von Knoten und -Inhalten: transform-expression	901
Test-Daten	902
DB2 Version 11 z/OS	902
Definition Tablespace, Table und Indizes	902
Einfügen der Daten mit SQL-INSERT ohne Gültigkeitsprüfung	903
DB2 Version 10.5 LUW	906
Definition Table und Indizes	906
XML-Schema	907
Registrierung des XML-Schemas	908
Einfügen der Daten mit SQL-INSERT mit Gültigkeitsprüfung	908