



XML in der Oracle Datenbank "relational and beyond"

Ulrike Schwinn
(Ulrike.Schwinn@oracle.com)
Oracle Deutschland GmbH

Oracle XML DB
Ein Überblick



Agenda

- Warum XML in der Datenbank?
- Unterschiedliche Speichermöglichkeiten
- Ein Beispiel
- Die Oracle XML DB Architektur
- Zugriffe
- Integrationszenarien
- Informationsquellen

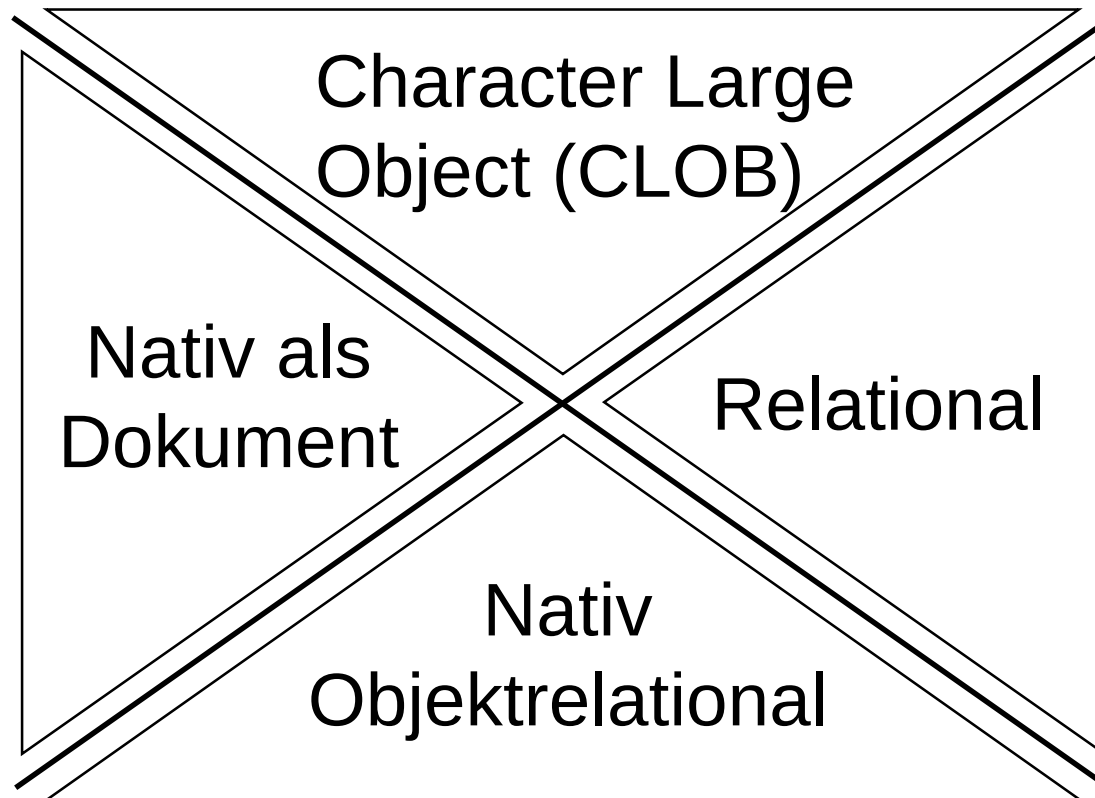
Warum XML in der Datenbank ?

- Weiterverarbeitung von relationalen Daten in XML
- Performantes Einfügen, Verändern und Bereitstellen von XML Dokumenten
- Suche innerhalb eines XML Dokuments oder einer Anzahl von XML Dokumenten
- Zugriff über Standardprotokolle wie FTP, WEBDAV und HTTP
- Verwendung von Technologien wie Java, SQL, XPATH und XSLT
- Zusätzliche Validierung (durch Trigger und Constraints)
- Schutz von “mission critical” Daten
- Einfache Handhabung und Verwaltung in einem Server

Was bietet die Oracle XML DB?

- Support für offene Standards
 - W3C: DOM, XML Schema, XSLT, XQuery
 - ANSI: SQLX
 - IETF: WebDAV
 - Und: HTTP, FTP, JNDI, Web Services
- Integriertes XML Repository in das RDBMS
- XML Schema-Integrität und RDBMS-Integritätsregeln für XML Daten
- XML Views über relationale Daten und umgekehrt
- XML spezifische Performance
- Leichte Darstellbarkeit durch Transformation im Server

Unterschiedliche Speichermöglichkeiten



Die Speicherart richtet sich nach den Anforderungen der Anwendung:

- Konkurrierender Zugriff
- Vokabularänderung
- Ladeperformance
- Abfrage-Performance
- Redundanzen
- XML Schema Support

Beispiel

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<!-- Sample XML file generated by XML Spy v4.3 U (http://www.xmlspy.com)
- <order xmlns="http://www.fundsinc.com/funds/order.xsd"
  xmlns:xdb="http://xmlns.oracle.com/xdb"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.fundsinc.com/funds/order.xsd
    http://www.fundsinc.com/funds/order.xsd">
- <customer>
  <name>Max Mustermann</name>
  <street>Ringstrasse 14</street>
  <city>Frankfurt</city>
  <account>4711</account>
</customer>
- <funds>
  <wkn>471100</wkn>
  <fundsname>Funds Inc Global Treasury 1000</fundsname>
  <amount>1000</amount>
</funds>
- <funds>
  <wkn>081500</wkn>
  <fundsname>Funds Inc Global Treasury 1000</fundsname>
  <amount>2000</amount>
</funds>
</order>
```

order Tabelle

order{Verweis auf Customer, Verweis auf funds}

customer Tabelle

customer{"MaxMustermann","Ringstr14","Frankfurt",4711)
customer{...}

funds Tabelle

funds{"471100","Funds Inc..",1000}
funds{"081500",...,...}

ORACLE

Beispiel: XML Schema

```
<?xml version="1.0" ?>
- <xs:schema targetNamespace="http://www.fundsinc.com/funds/order.xsd" xmlns="http://www.fundsinc.com/funds/order.xsd"
  xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:xdb="http://xmlns.oracle.com/xdb" elementFormDefault="qualified"
  attributeFormDefault="unqualified">
- <xs:element name="order" xdb:SQLName="ORDER" xdb:SQLType="ORDER_T" xdb:defaultTable="ORDER_TAB">
- <xs:complexType>
- <xs:sequence>
  <xs:element name="customer" type="customer_t" xdb:SQLName="CUSTOMER" xdb:SQLInline="false"
    xdb:defaultTable="CUSTOMER_TAB" />
  <xs:element name="funds" type="funds_t" maxOccurs="unbounded" xdb:SQLName="FUNDS" xdb:SQLInline="false"
    xdb:defaultTable="FUNDS_TAB" />
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
- <xs:complexType name="customer_t" xdb:SQLType="CUSTOMER_T">
- <xs:sequence>
  + <xs:element name="name" xdb:SQLName="NAME" xdb:SQLType="VARCHAR2">
  + <xs:element name="street" xdb:SQLName="STREET" xdb:SQLType="VARCHAR2">
  + <xs:element name="city" xdb:SQLName="CITY" xdb:SQLType="VARCHAR2">
  + <xs:element name="account" xdb:SQLName="ACCOUNT" xdb:SQLType="VARCHAR2">
</xs:sequence>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="funds_t" xdb:SQLType="FUNDS_T">
- <xs:sequence>
  + <xs:element name="wkn" xdb:SQLName="WKN" xdb:SQLType="VARCHAR2">
  + <xs:element name="fundsname" xdb:SQLName="FUNDSNAME" xdb:SQLType="VARCHAR2">
  + <xs:element name="amount" xdb:SQLName="AMOUNT" xdb:SQLType="NUMBER">
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:schema>
```

XML DB Schema Attribute

Attribute		Beschreibung
• SQLName	➔	• Name des SQL-Objektes
• SQLType	➔	• Name des SQL-Typs
• MaintainOrder	➔	• Nested Table oder VARRAY
• MaintainDOM	➔	• Speichern DOM Info
• SQLInline	➔	• Speicherung in Objekt ?
• ColumnProps	➔	• Storage-Klausel für Spalten
• TableProps	➔	• Storage-Klausel für Tabelle
• DefaultTable	➔	• Tabellename bei Auslagerung
•		

File Edit Project XML DTD/Schema Schema design XSL Authentic Convert View Browser WSDL SOAP Tools Window Help

Details

SQLName	FUNDS
SQLType	FUNDS_T
SQLSchema	
JavaType	
defTable	FUNDS_TAB
defSchema	
columnProps	
tableProps	
SQLInline	false
maintDOM	
BeanClass	
defaultACL	
isFolder	
userPriv	
CollType	
CollSchema	

Details Oracle

Facets

Attributes Identity constraints

Name	Type	Use	Default

Oracle XML DB - List Schemas

Schemas available:

Name	Path
deptemp.xsd	http://xmluser.de.oracle.com/xsd/deptemp.xsd
XDBSchema.xsd	http://xmlns.oracle.com/xdb/XDBSchema.xsd
XDBResource.xsd	http://xmlns.oracle.com/xdb/XDBResource.xsd
acl.xsd	http://xmlns.oracle.com/xdb/acl.xsd
dav.xsd	http://xmlns.oracle.com/xdb/dav.xsd
XDBStandard.xsd	http://xmlns.oracle.com/xdb/XDBStandard.xsd
xdblog.xsd	http://xmlns.oracle.com/xdb/log/xdblog.xsd
ftplog.xsd	http://xmlns.oracle.com/xdb/log/ftplog.xsd
httplog.xsd	http://xmlns.oracle.com/xdb/log/httplog.xsd
vml.xsd	http://www.w3.org/2001/vml.xsd

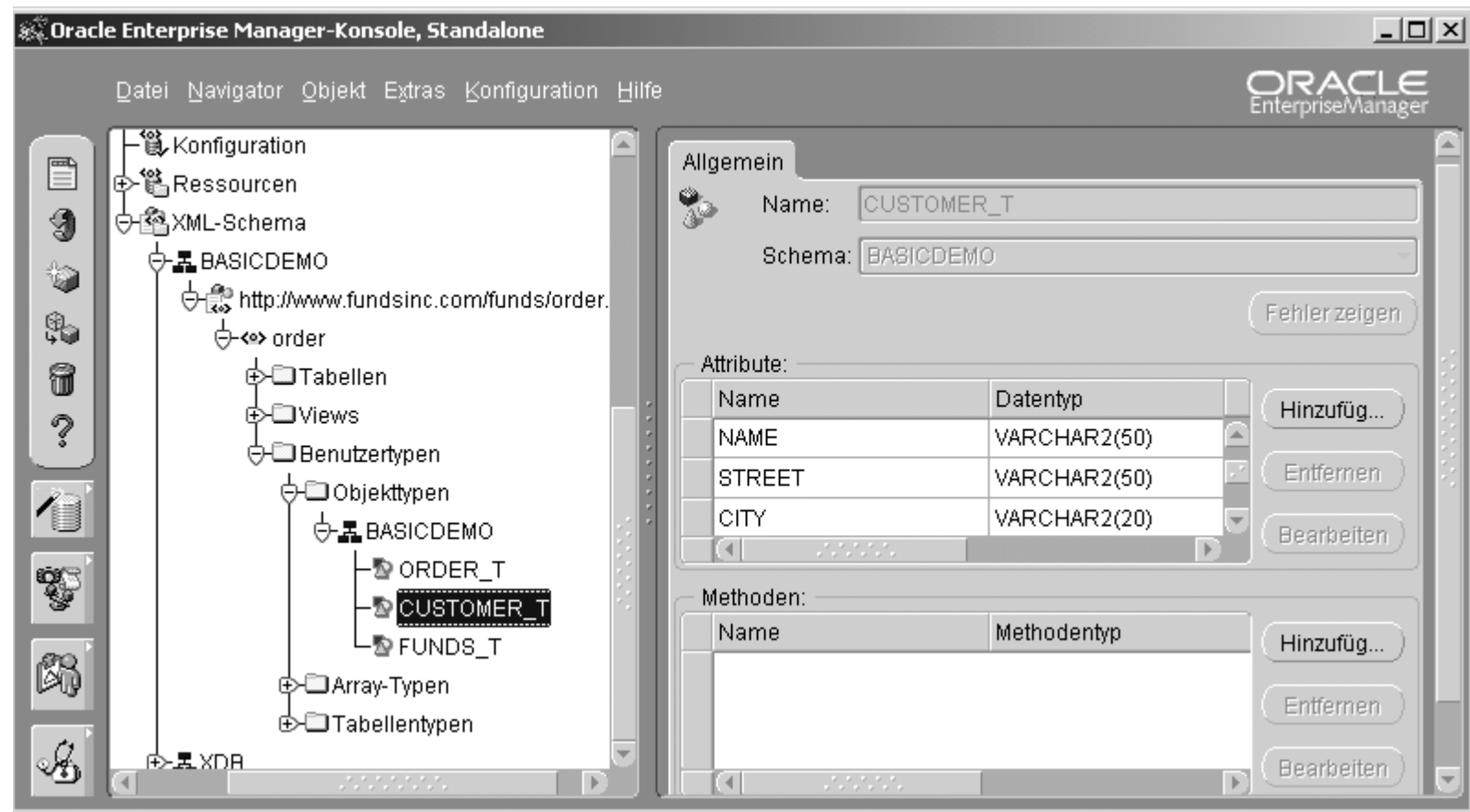
☒ Show Path

List Settings Get Schema Delete... Close

order.xsd

Facets

Abbildung auf Objekte

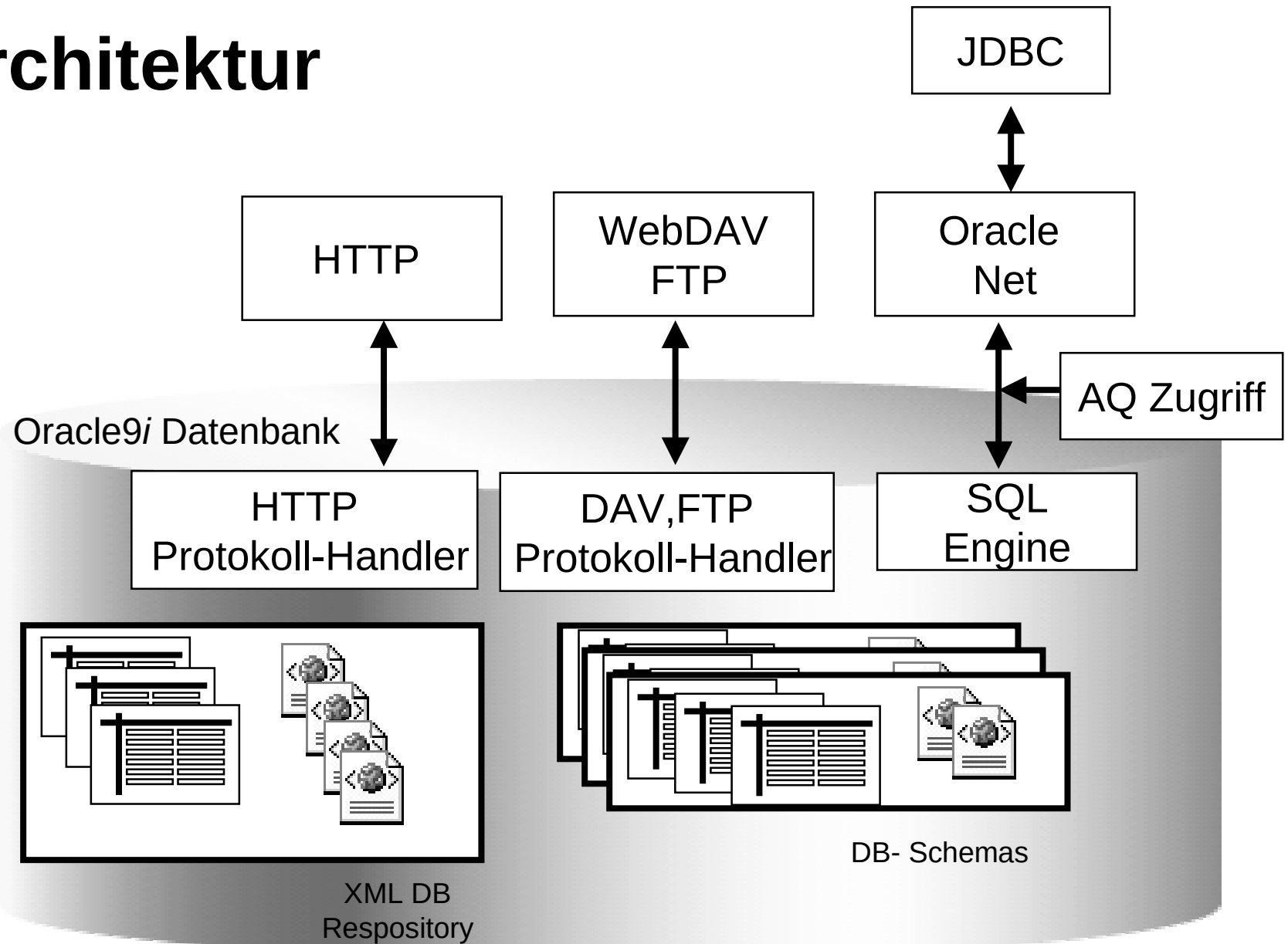


Im Hintergrund ...?

```
-----  
CREATE OR REPLACE TYPE "BTW"."FUNDS_T" AS OBJECT  
( "SYS_XDBPD$" "XDB"."XDB$RAW_LIST_T",  
  "WKN" VARCHAR2(4000),  
  "FUNDSNAME" VARCHAR2(4000),  
  "AMOUNT" NUMBER)  
NOT FINAL INSTANTIABLE  
/  
.....  
-----
```

```
CREATE OR REPLACE TYPE "BTW"."CUSTOMER_T" AS OBJECT  
( "SYS_XDBPD$" "XDB"."XDB$RAW_LIST_T",  
  "NAME" VARCHAR2(4000),  
  "STREET" VARCHAR2(4000),  
  "CITY" VARCHAR2(4000),  
  "ACCOUNT" VARCHAR2(4000))  
NOT FINAL INSTANTIABLE  
/  
.....
```

Architektur



ORACLE

SQL-Verarbeitung

- OHNE Query Rewrite

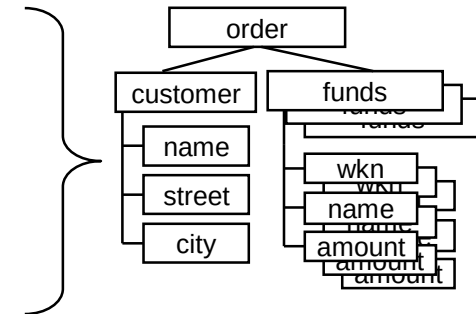
XPath:

/order/customer/name

DOM-Baum

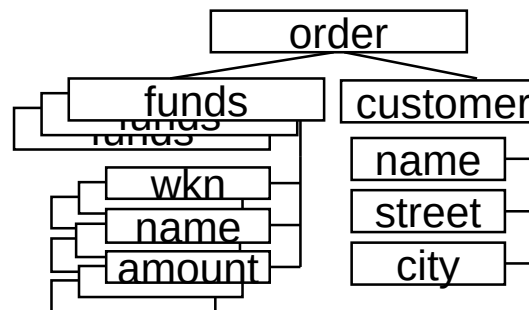


Objektrrelationale Tabelle



- MIT Query Rewrite

```
SELECT extractvalue  
(value(e),  
'/order/customer/name')  
FROM order_tab e
```

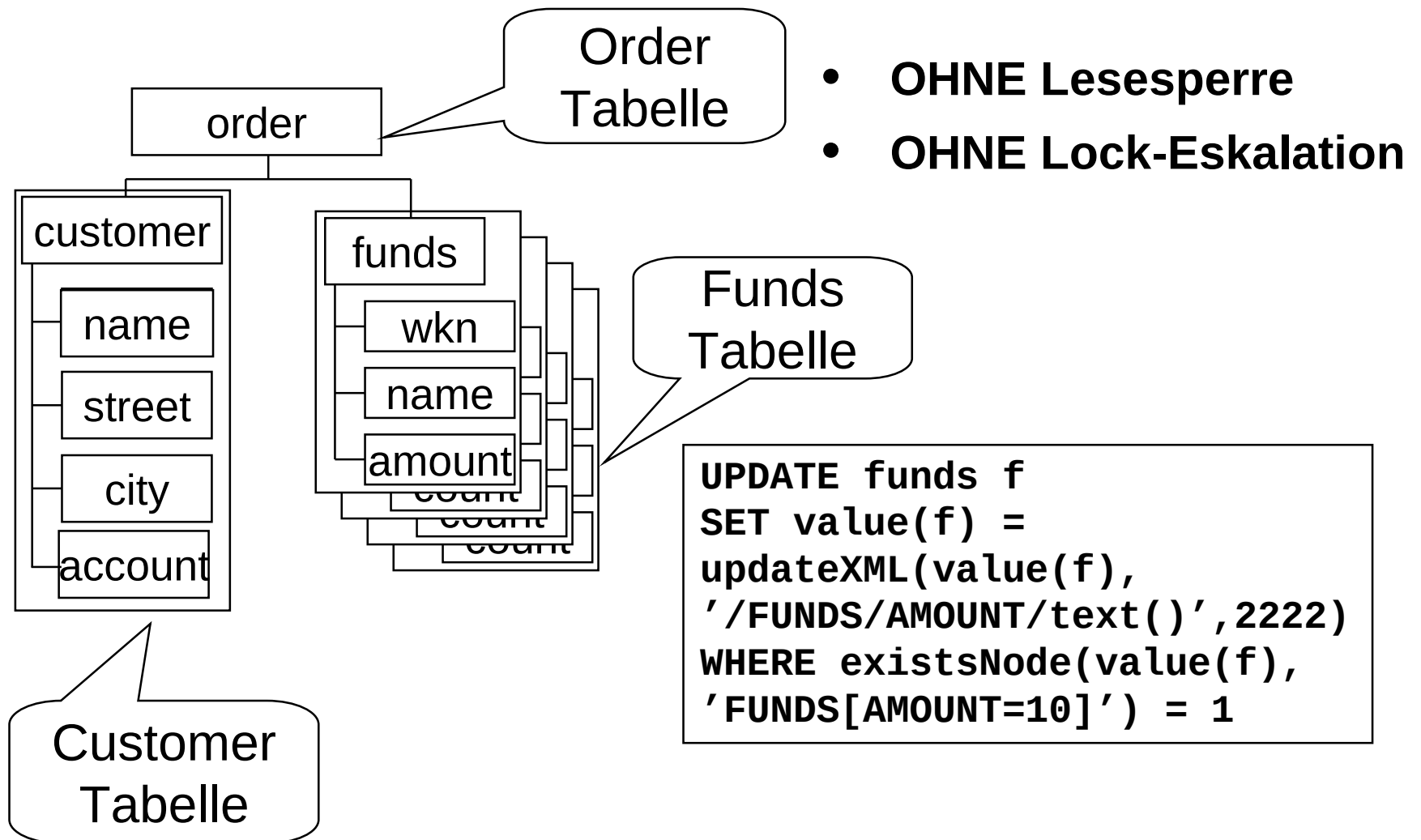


```
SELECT  
e.xmldata.  
customer.name  
FROM order_tab e
```



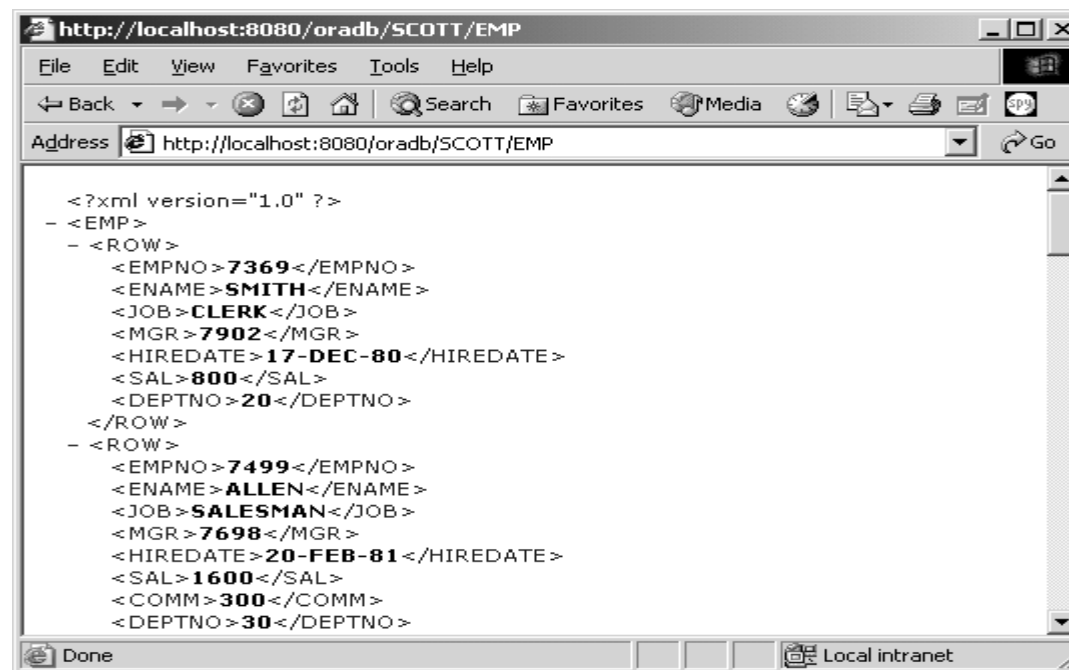
ORACLE

„Piecewise Update“



HTTP-Zugriff

- Auf Relationale und XML Tabellen
- Suche durch XPath-Ausdrücken

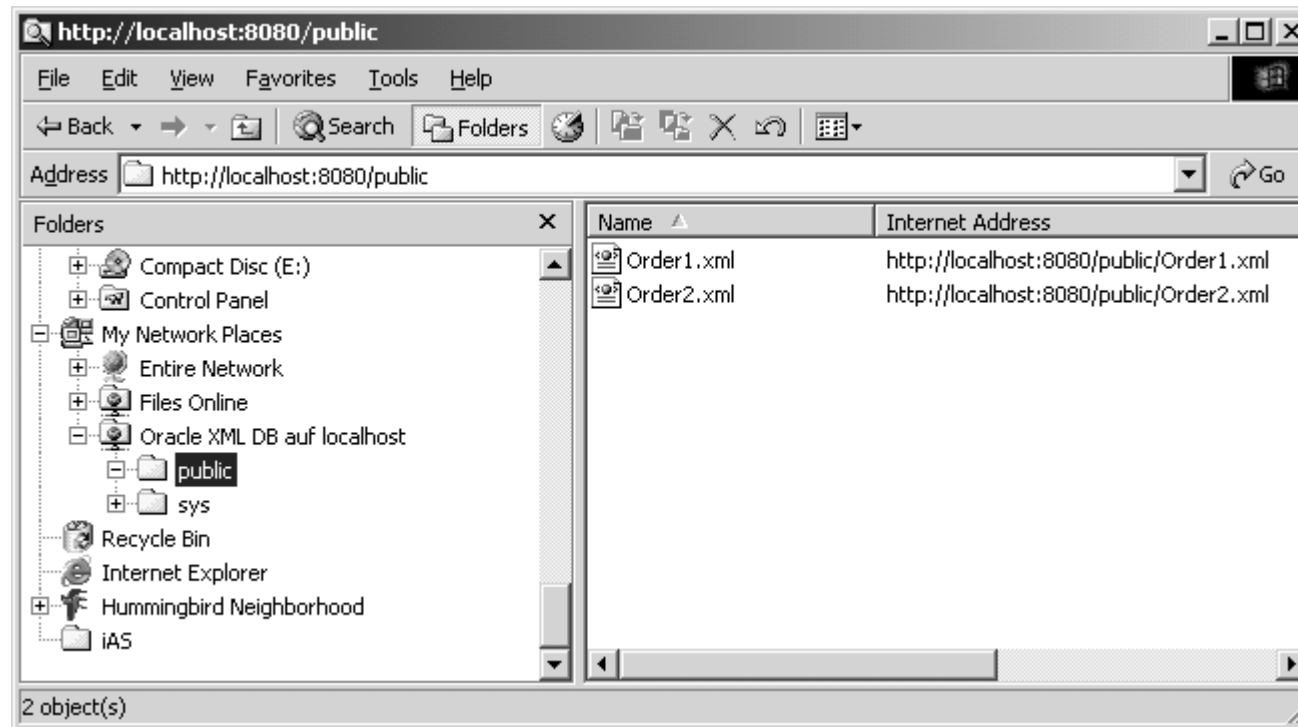


HTTP-Zugriff

- Stylesheet-Transformationen in der Datenbank



WebDAV- Zugriff



FTP-Zugriff

```
Connection closed by remote host.  
ftp> open stusunmuc1 2020  
Connected to stusunmuc1.de.oracle.com.  
220 stusunmuc1 FTP Server (Oracle XML DB/Oracle9i Enterprise Edition Release 9.2.0.1.0 - Production) ready.  
User (stusunmuc1.de.oracle.com:(none)): u  
331 pass required for U  
Password:  
530 login incorrect  
Login failed.  
ftp> user u  
331 pass required for U  
Password:  
230 U logged in  
ftp> ls  
200 PORT Command successful  
150 ASCII Data Connection
```

Integration: relationale Views

```
<order xmlns="http://www.fundsinc.com/funds/order.xsd"
  xmlns:xdb="http://xmlns.oracle.com/xdb"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.fundsinc.com/funds/order.xsd
    http://www.fundsinc.com/funds/order.xsd">
  - <customer>
    <name>Max Mustermann</name>
    <street>Ringstrasse 14</street>
    <city>Frankfurt</city>
    <account>4711</account>
  </customer>
  - <funds>
    <wkn>471100</wkn>
    <fundsname>Funds Inc Global Treasury 1000</fundsname>
    <amount>1000</amount>
  </funds>
  - <funds>
    <wkn>081500</wkn>
    <fundsname>Funds Inc American Technology
      2010</fundsname>
    <amount>2000</amount>
  </funds>
```

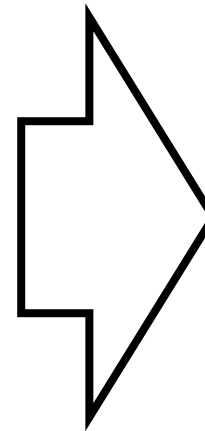


Tabelle Order_tab

Konto	Kundenname	Strasse
4711	Max Mustermann	Ringstra..
:	:	:
:	:	:
:	:	:

Beispiel für eine Relationale View

```
CREATE OR REPLACE VIEW order_view
AS
SELECT
    extractvalue(value(e), '/order/customer/name') as CNAME,
    extractvalue(value(i), '/funds/wkn') as FWKN,
    extractvalue(value(i), '/funds/fundsname') as FNAME
FROM order_tab e, table(
    xmlsequence(extract(value(e), '/order/funds'))
) i
```

```
SELECT * FROM order_view
```

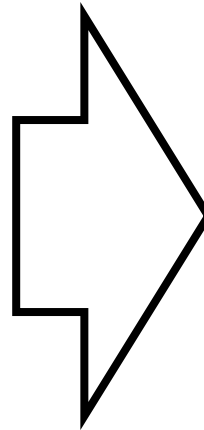
CACC	CNAME	FWKN	FNAME
4711	Max Mustermann	471100	Funds Inc Global Treasury
4711	Max Mustermann	081500	Funds Inc American Technology

Integration: XML-Views



Tabelle Order_tab

Konto	Kundenname	Strasse
4711	Max Mustermann	Ringstra..
:	:	:
:	:	:
:	:	:



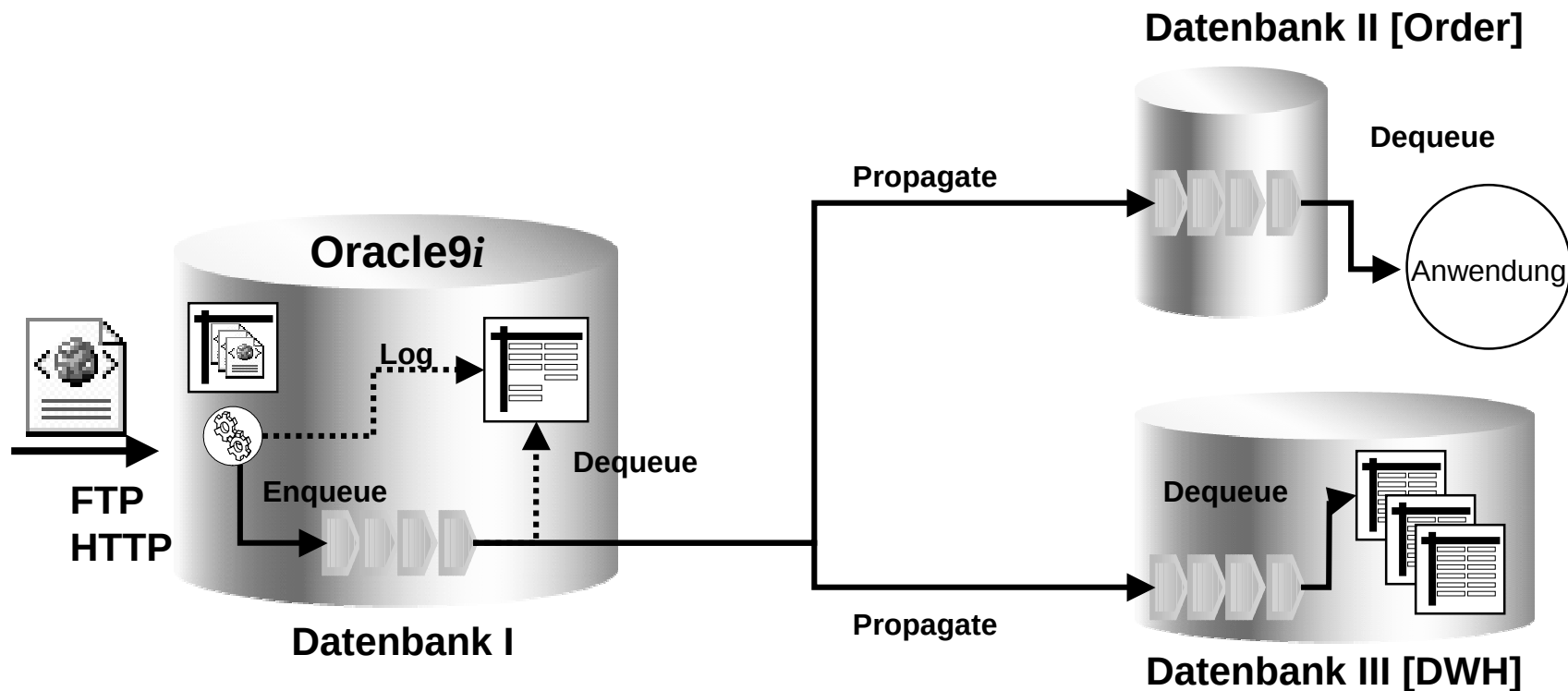
```
<order xmlns="http://www.fundsinc.com/funds/order.xsd"
xmlns:xdb="http://xmlns.oracle.com/xdb"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.fundsinc.com/funds/order.xsd
http://www.fundsinc.com/funds/order.xsd">
- <customer>
  <name>Max Mustermann</name>
  <street>Ringstrasse 14</street>
  <city>Frankfurt</city>
  <account>4711</account>
</customer>
- <funds>
  <wkn>471100</wkn>
  <fundsname>Funds Inc Global Treasury 1000</fundsname>
  <amount>1000</amount>
</funds>
- <funds>
  <wkn>081500</wkn>
  <fundsname>Funds Inc American Technology
    2010</fundsname>
  <amount>2000</amount>
</funds>
```

Beispiel für XML-Generierung aus der DB

```
SELECT XMLELEMENT("Emp",
XMLATTRIBUTES ( e.first_name ||' '|| e.last_name AS "name" ),
XMLForest (e.hire_date, e.department_id AS "department"))
AS "result"
FROM employees e;
result
-----
<Emp name="Jennifer Whalen">
  <HIRE_DATE>17.09.1987</HIRE_DATE>
  <department>10</department>
</Emp>

<Emp name="Michael Hartstein">
  <HIRE_DATE>17.02.1996</HIRE_DATE>
...
```

Integration: Oracle9i Advanced Queuing (Messaging)



Oracle XML DB

Standards	W3C, ANSI, IETF
Integration	XML Views, relationale Views, Volltextsuche, Messaging,...
Repository	Hierarchische Organisation, Foldering, Versionierung,...
Performanz	Query Rewrite, Indizierung, Speicherung,...
Protokoll-Zugriff	HTTP, WebDAV, FTP
Programm-zugriff	SQL, PL/SQL, JAVA, JDBC,...
Datenbank	Sicherheit, Verfügbarkeit, Skalierbarkeit, Integrität, Verwaltungstool

Informationen

- Handbücher:
 - XML API Reference
 - XML Database Developer's Guide
 - XML Developer's Kits (XDKs) Guide
- OTN: <http://otn.oracle.com/tech/xml/xmlldb/content.htm>
 - Oracle XML DB : Uniting XML Content and Data (Seybold Consulting Group, March 2002)
 - Oracle XML DB : Frequently Asked Questions
 - Oracle XML DB : Technical White paper