

Seminar Multimediale Informationssysteme

ORDBMS mit Multimedia-Erweiterungen

Sven Welte
12.07.2002

Überblick

- Warum ORDBMS für Multimediaanwendungen?
- Erweiterungsmodule für DBMS
- Architektur eines Multimedia-Erweiterungsmoduls
- Vorstellung der einzelnen am Markt befindlichen Multimedia-Erweiterungsmodule
- Zusammenfassung und Ausblick

Motivation

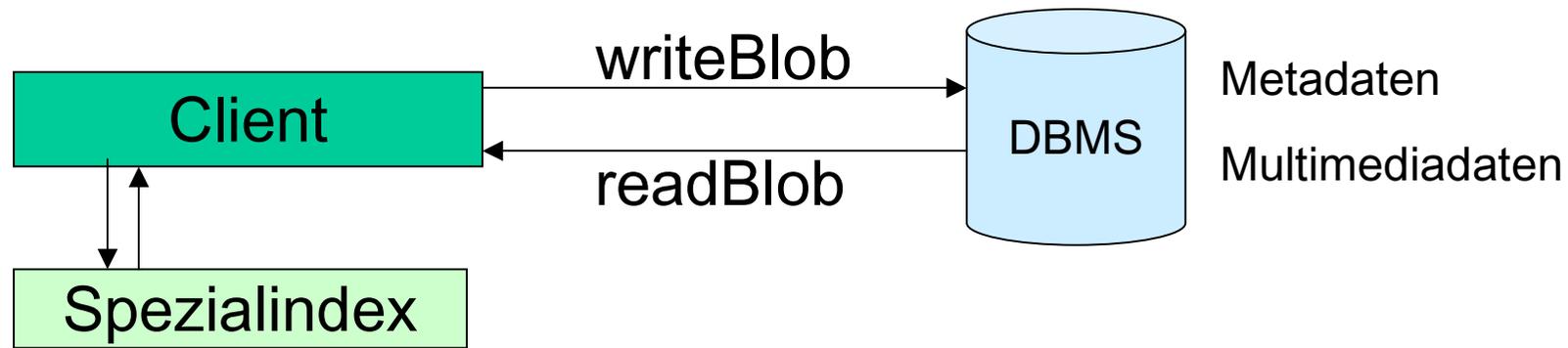
- Früher
 - Benutzeroberflächen und Darstellungsmöglichkeiten im Wesentlichen auf Text beschränkt
 - Darstellung/Bearbeitung von Multimediadaten nur mit teuren Spezialworkstations
- Heute
 - Jeder handelsübliche PC kann Multimediadaten darstellen/bearbeiten
 - Neue Technologien wie UMTS ermöglichen mobilen Zugriff auf Multimediadaten

Problem:

Speicherung **und** Wiederfinden der Multimedia-Daten

Einfacher Ansatz: BLOB

Speicherung von Multimediadaten als BLOB in DB



- Problem
 - hohe Netzwerkbelastung
 - geringe Datenunabhängigkeit
 - Problem der Konsistenz von Spezialindex und Daten in DB
 - kein ACID

Integrierter Ansatz

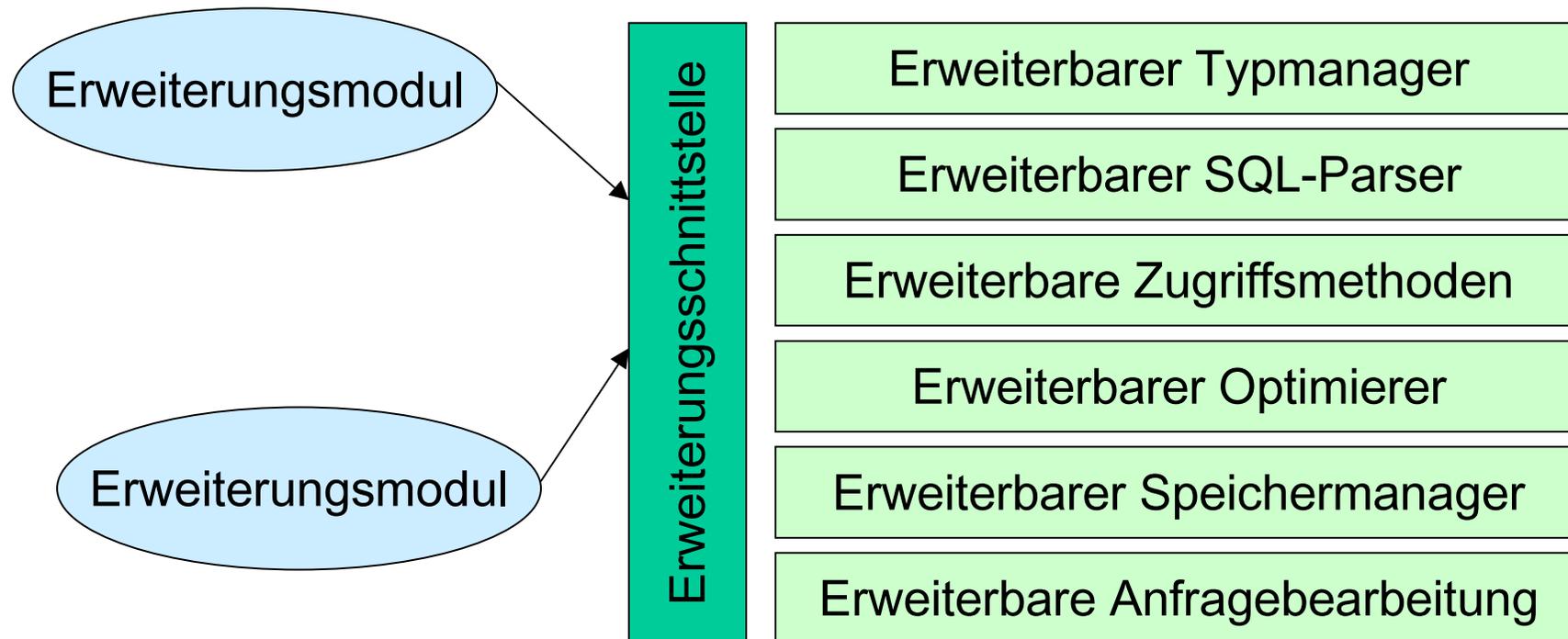
Idee: Aufwertung von BLOBs zu ADTs

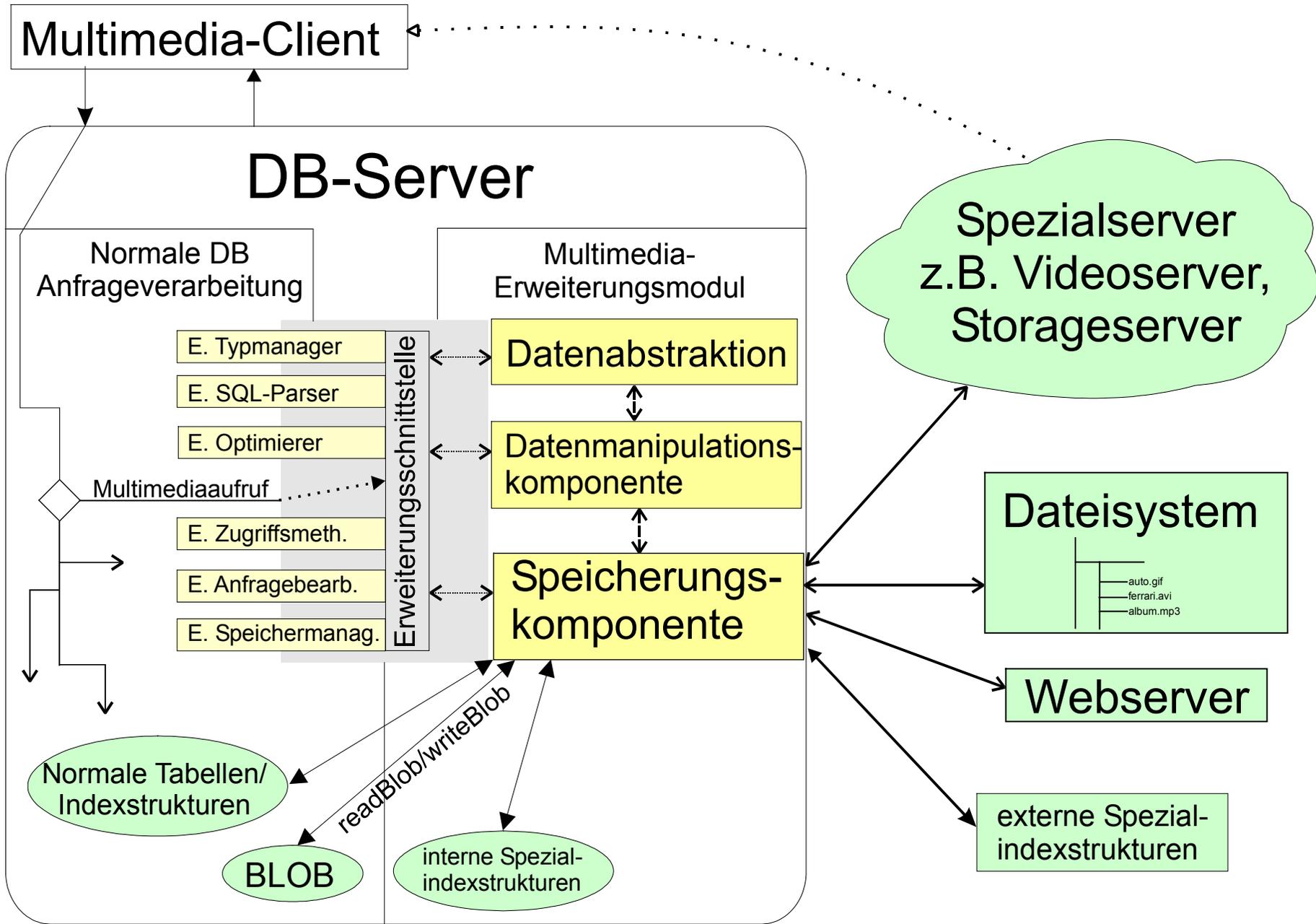


- Erweiterbares Typsystem wird benötigt
 - ORDBMS bieten ein erweiterbares Typsystem
 - In SQL:1999 genauer formalisiert/spezifiziert
 - Verschiebung der Funktionalität vom Client zum Server

Problem: Wie soll Funktionalität implementiert werden?

Erweiterungsschnittstelle





Die verschiedenen Erweiterungsmodule

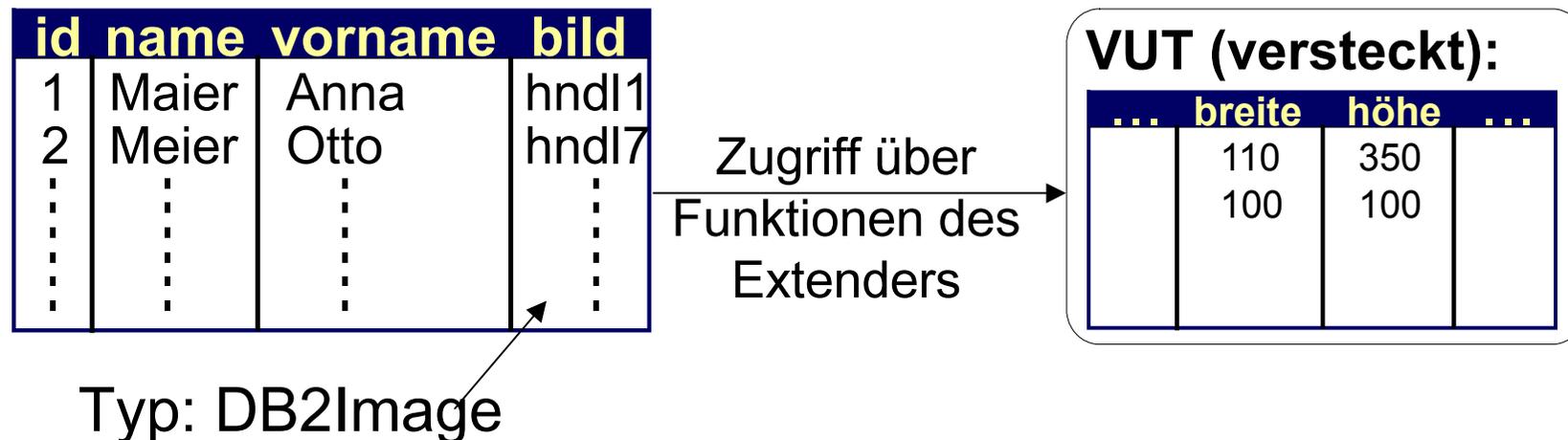
- IBM DB2 Image, Audio und Video Extender
- IBM Informix Excalibur Image DataBlade
- IBM Informix Image Foundation DataBlade
- Oracle 9i interMedia Option
- IBM Informix Video Foundation DataBlade

Nicht betrachtet:

- DataBlades/Extender/DataCartridges von Drittherstellern
- Erweiterungsmodule aus dem Forschungsbereich

DB2 Image, Audio und Video Extender

- Datentypen: DB2Image, DB2Audio, DB2Video
- Verwaltungsunterstützungstabellen (VUT)



```
SELECT name, vorname, COMMENT(bild), WIDTH(bild)
FROM Person WHERE HEIGHT(bild)>150;
```

DB2 IAV Extender: Bilder

Möglichkeiten der Bildmanipulation:

Skalieren, Invertieren, Rotieren, Kompressionsänderung

Beispiel

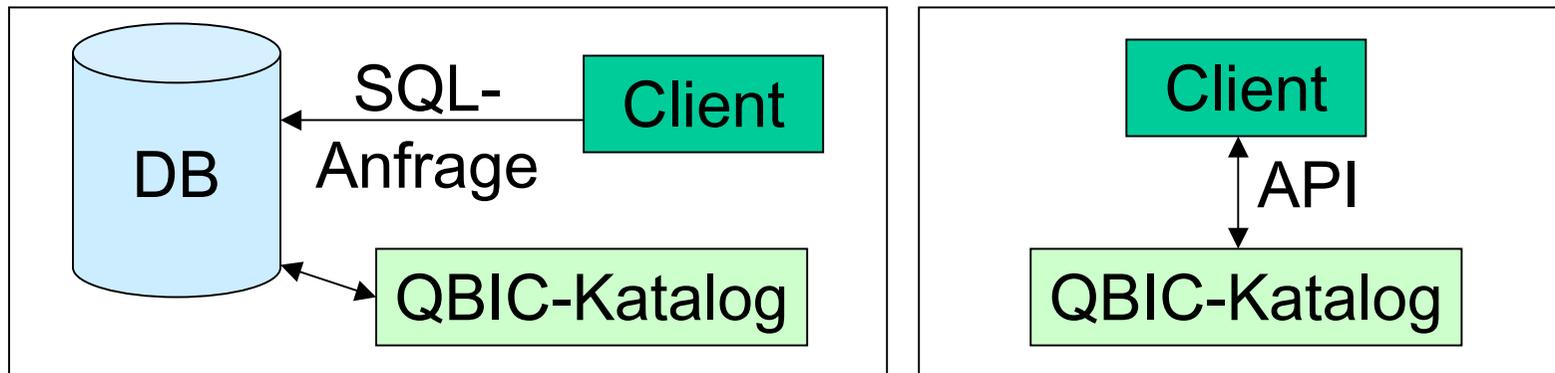
```
INSERT INTO Person (id, bild) VALUES (007, DB2Image (  
    CURRENT SERVER,          -- aktuellen Server verwenden  
    '/home/bilder/roger.bmp', -- wo liegt Datei auf Server  
    'BMP',                  -- aktuelles Dateiformat  
    'GIF',                  -- in GIF abspeichern/konvertieren  
    '-x 300 -y 200 -r 1'    -- Manipulationsoperation  
    '', -- in welcher Datei ablegen bzw. '' -> in BLOB speichern  
    'Roger Moore Einstellungsphoto' -- Kommentar  
));
```

DB2 IAV Extender: Bilder

Inhaltsbasierte Suche nach: Durchschnittsfarbe,
Histogrammfarbe, positionsgebundener Farbe und Textur

Dazu Anlage eines (QBIC-)Katalogs außerhalb der DB

- kann manuell oder automatisch gepflegt werden
- kann verteilt werden
- nicht im Backup/Restoreprozess enthalten



QBIC = Query ByImage Content

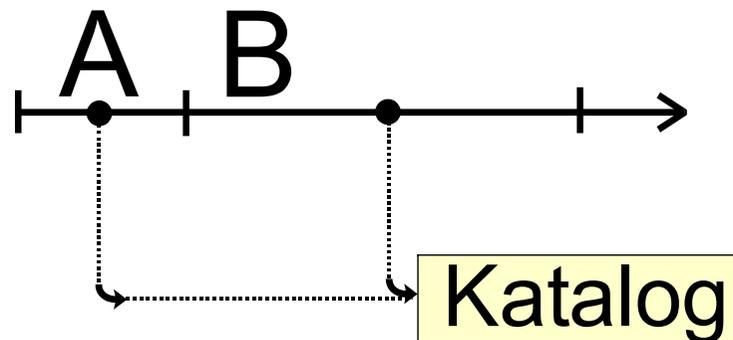
DB2 IAV Extender: Bilder

Beispiel für inhaltsbasierte Suche:

```
SELECT image_id FROM TABLE (  
  QBScoreTbFromStr (  
    --Eigentliche Abfrage  
    'texture file=<server,fotos/fahndungsfoto.gif>',  
    'person',    -- Suche in Tabelle Person  
    'bild'      -- Benutze Spalte Bild  
    5           -- Maximal 5 Bilder zurückgeben  
  )) AS T1;
```

DB2 IAV Extender: Video

- keine Manipulationsfunktionen
- keine inhaltsbasierte Suche
- Storyboards
 - Programmierung via C-API
 - Extraktion von Vollbildern in Aufnahmekatalog
 - Verschiedene Verfahren zur Erkennung von Szenenwechseln
 - Einteilung des Films in lange und kurze Szenen



Informix Excalibur Image DataBlade

Speicherung von Bildern in strukturiertem Typ:

```
CREATE ROW TYPE IfdImgDesc (  
    location IfdLocator,  
    imgformat varchar (25),  
    imgtype varchar (25),  
    pixelheight integer,  
    pixelwidth integer,  
    params varchar(128) );
```

Zugriff auf Attribute direkt(!) oder über Funktionen:
z.B. `ImgHeight()`, `ImgWidth()`

Informix Excalibur Image DataBlade

Bildmanipulation:

- Manipulation über orthogonale Funktionen
- beschränkte Funktionalität (nur 4 Funktionen)

```
UPDATE Person SET bild = ConvertImgFormat (bild, 'TIFF');  
  
-- Das Bild auf 150% hochskalieren und dabei einen langsamen  
-- Algorithmus verwenden, der aber aber (H)ohe Qualität liefert  
UPDATE Person SET bild = ScaleImgBy(bild, 1.5, 'H');  
  
UPDATE Person SET bild = ScaleImgTo (bild, 200, 300, 'L', 'T');  
  
UPDATE Person SET bild = ConvertImgType (bild, 'CTAB');
```

Informix Excalibur Image DataBlade

Inhaltsbasierte Suche:

- Hierzu Extraktion von Merkmalen in sog. Featurevektor (IfdFeatVec)
- Zur Suche Vergleich von Merkmalen via `Resembles`
- Keine Indexunterstützung bei der Suche möglich

```
CREATE TABLE Person (  
    id INTEGER,  
    bild IfdImgDesc,  
    featureVektor IfdFeatVec  
);
```

```
UPDATE Person  
    SET featureVektor=getFeatureVector (bild);
```

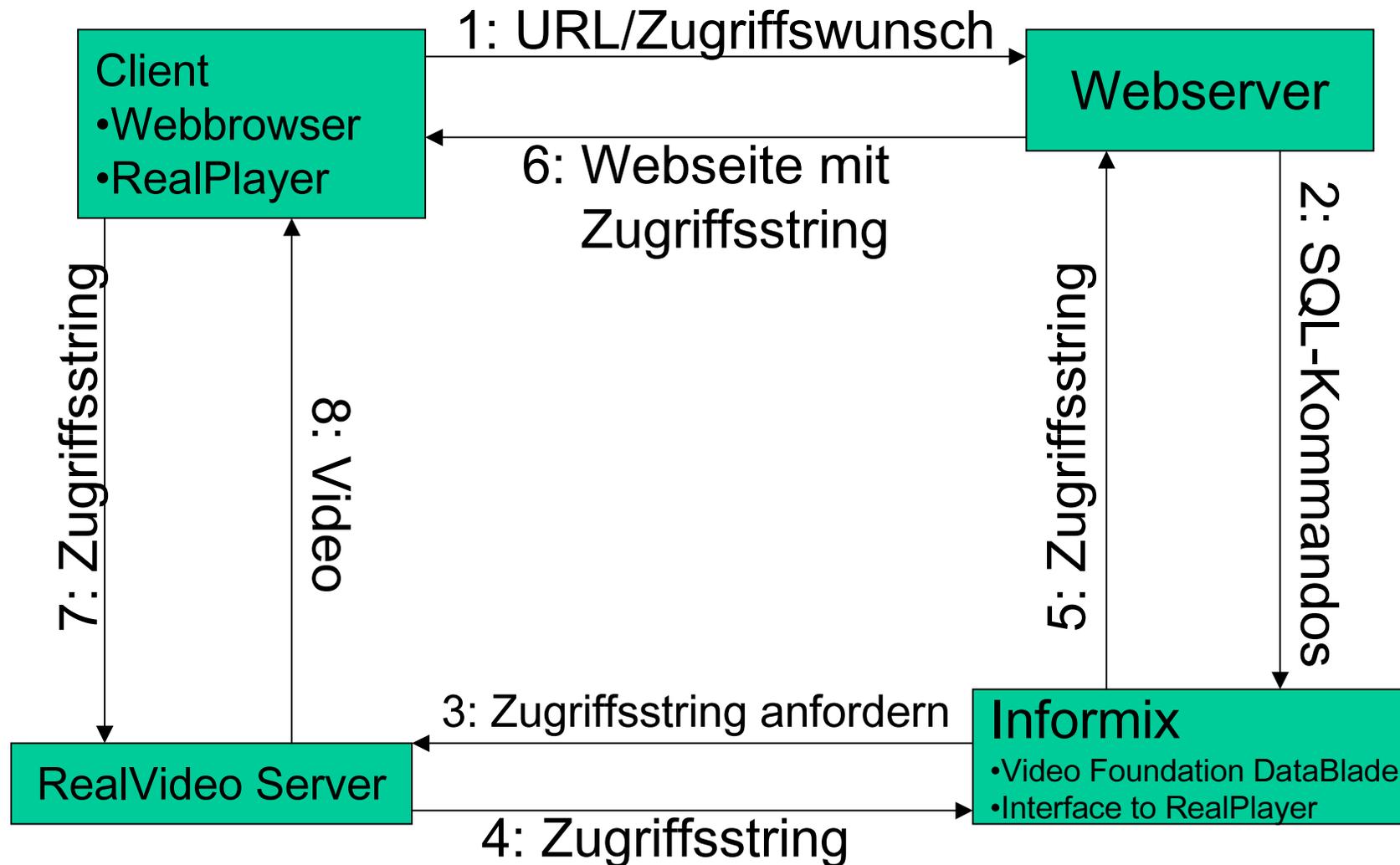
Informix Excalibur Image DataBlade

```
SELECT verdaechtige.id, rank
FROM Person verdaechtige, Person suchfoto
WHERE Resembles (
    verdaechtige.featureVektor,
    suchfoto.featureVektor,
    0.80, -- Schwellwert von 80% muss überschritten werden
    1, -- Gewichtung Farbinhalt
    1, -- Gewichtung Geometrische Formen
    1, -- Gewichtung Textur
    0, -- Gewichtung Helligkeitsstruktur
    0, -- Gewichtung Farbstruktur
    0, -- Gewichtung Seitenverhältnisse
    rank #REAL)
AND suchfoto.id=1234
ORDER BY rank;
```

Oracle 9i interMedia Option

- Speicherung der Multimediadaten in den Objekttypen ORDIImage, ORDAudio, ORDVideo, ORDDoc
- Inhaltsbasierte Suche und Manipulation von Daten nur bei ORDIImage möglich
 - Bildmanipulation durch ORDIImage.process (“...“) möglich
 - Suche ähnlich wie bei Informix Excalibur Image DataBlade mit Featurevektor
 - Indexunterstützung
- Weite Bereiche der Funktionalität nur durch Einbettung in PL/SQL oder andere Wirtssprache verwendbar
- Viele Möglichkeiten externe Datenquellen anzubinden

Informix Video Foundation DataBlade



Zusammenfassung

- Alle Erweiterungsmodule bieten für Multimediadaten eine deutlich weitreichendere Unterstützung als der Einfache Ansatz
- Bilddaten werden am Besten unterstützt
- kaum Unterstützung von Audiodaten
- Integration von Streamingservern für Video- und Audioinhalte möglich

Zusammenfassung

- Einige Probleme
 - Syntax für inhaltsbasierte Suche und Manipulationsfunktionen unterscheidet sich erheblich
 - APIs oft recht unterschiedlich
 - Kein konsistenter Zugriff auf externe Daten
 - Bedeutung von Schwellwerten nicht klar definiert

Ausblick

- Innovative Produkte auf Basis dieser Erweiterungsmodule zu erwarten z.B.
 - Gesichtserkennung
 - Handschrifterkennung
- Vereinfachung der Anbindung externer Daten durch SQL/MED
- Bei Bildern Vereinheitlichung der inhaltsbasierten Suche und Bildmanipulation durch SQL/MM