

Modellbasiertes Suchen von Objekten

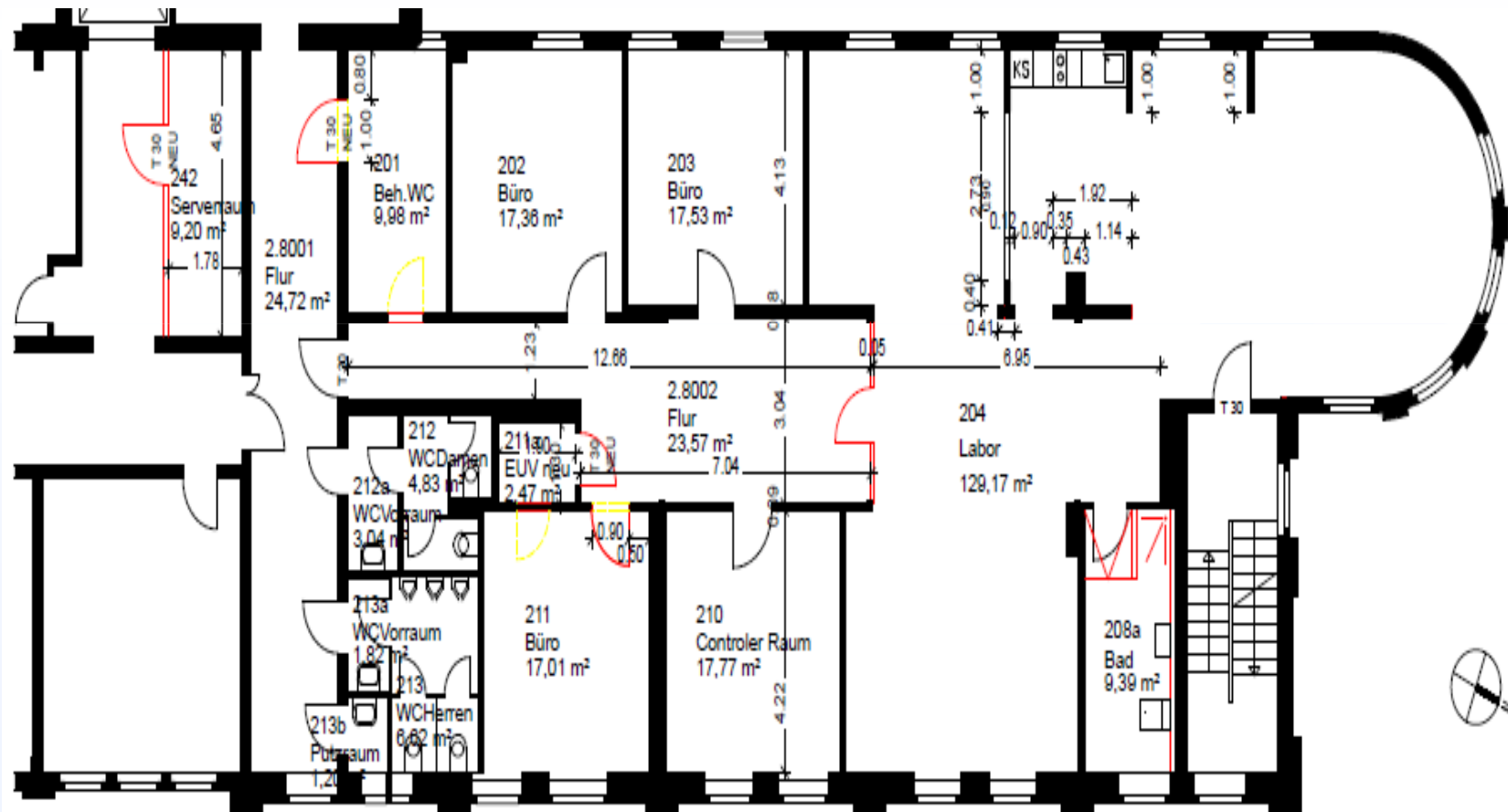
Anwendung 1 Vortrag
HAW-Hamburg
Betreuende Professoren

Hosnia Najem
Kai von Luck
Gunter Klemke

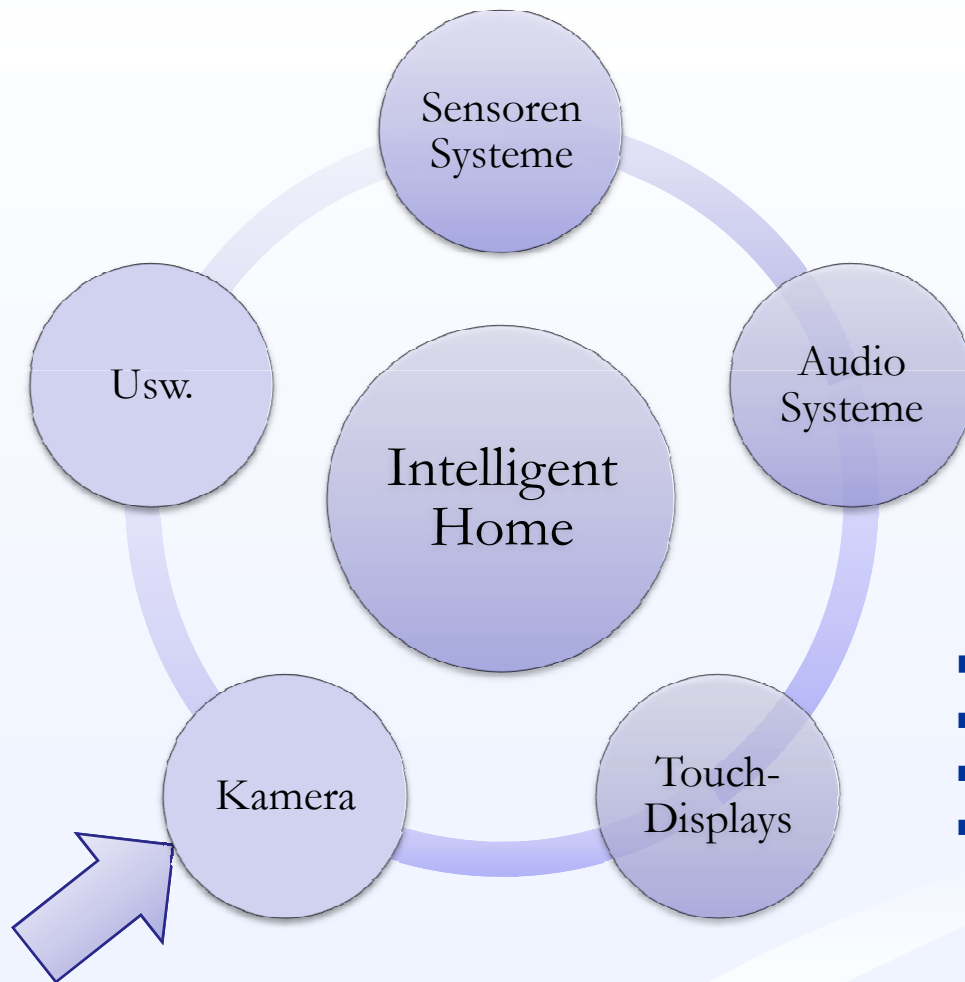
Agenda

- Welches Projekt?
- Motivation
- Szenario
- Technologische Anforderungen
- Zusammenfassung
- Ausblick

HAW-Labor Living Place



HAW-Labor Living Place



IP Kamera 9070-CS

"HD Quality 720P, Tri-mode Video Format, SD Card storage, Interchangeable CS Lens and EPTZ"



- Resolution: **HD 1280x720P**
- Tri-Mode Camera (MPG4-1/MPEG4-2/M-Jpeg)
- Watchdog / Event log design
- SD Memory Storage

Quelle: http://www.informatik.haw-hamburg.de/uploads/media/AW_3DBV_V02.pdf

Motivation

Dem Raum Augen verschaffen



Quelle: <http://www.sposoma.ch/bild-auge.jpg>

Szenario Living Place

- Kai ist in seiner Wohnung auf der Suche nach:



WIESO SELBER SUCHEN ?

Technologische Anforderung

- Objektsuche
 - Objektmodell erstellen
 - Objekterkennung
 - Objekt im Raum wiederfinden
- Positionsbestimmung
- Objekt anzeigen

Technologische Anforderung

- Objektsuche
 - Objektmodell erstellen
 - Objekterkennung
 - Objekt im Raum wiederfinden
- Positionsbestimmung
- Objekt anzeigen



SIFT

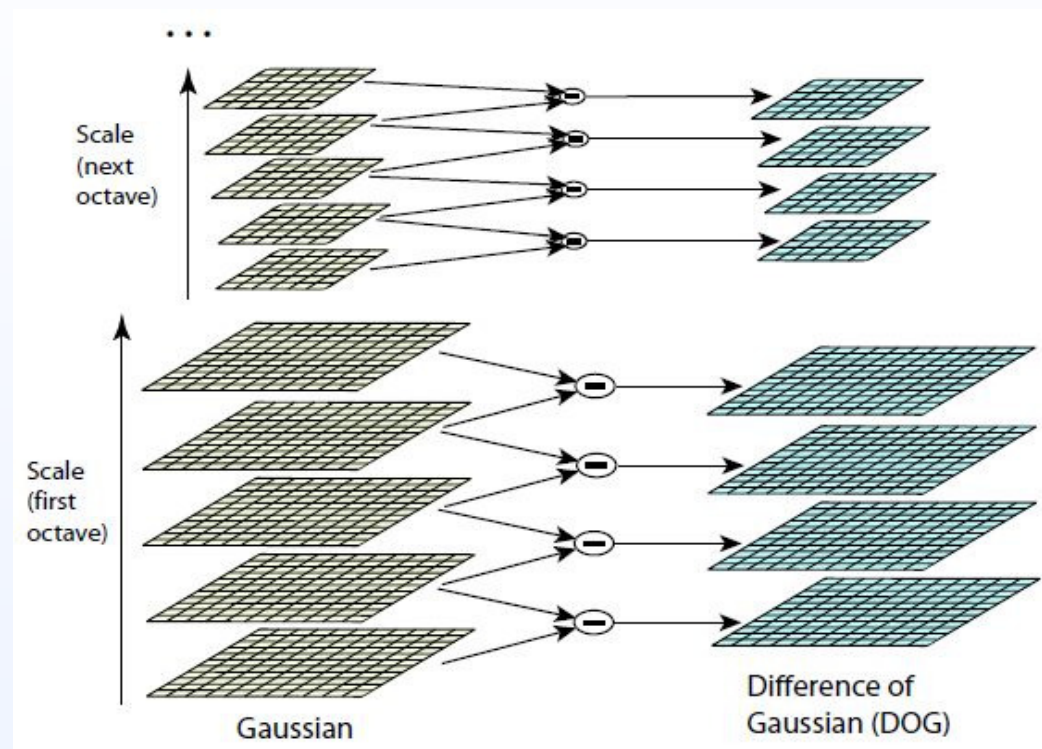
CityGML

Objektsuche

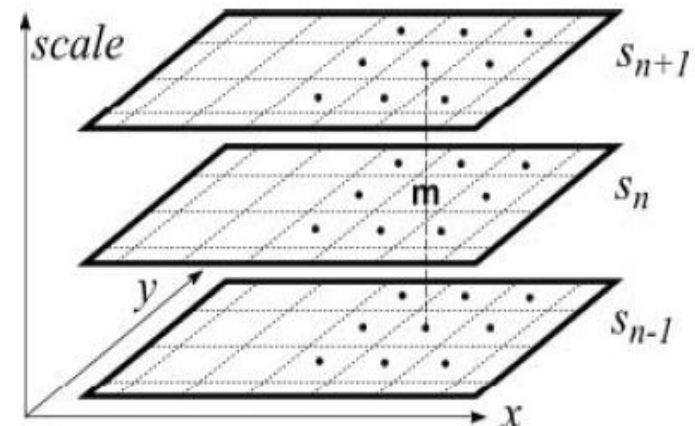
- **Scale Invariant Feature Transformation**
- **Eigenschaften**
 - Invariant gegenüber Skalierung, Translation, Rotation
 - Robuste Wiedererkennung auch bei Veränderung der Umgebung
 - Wiedererkennung bei Teilverdeckung

SIFT Funktion

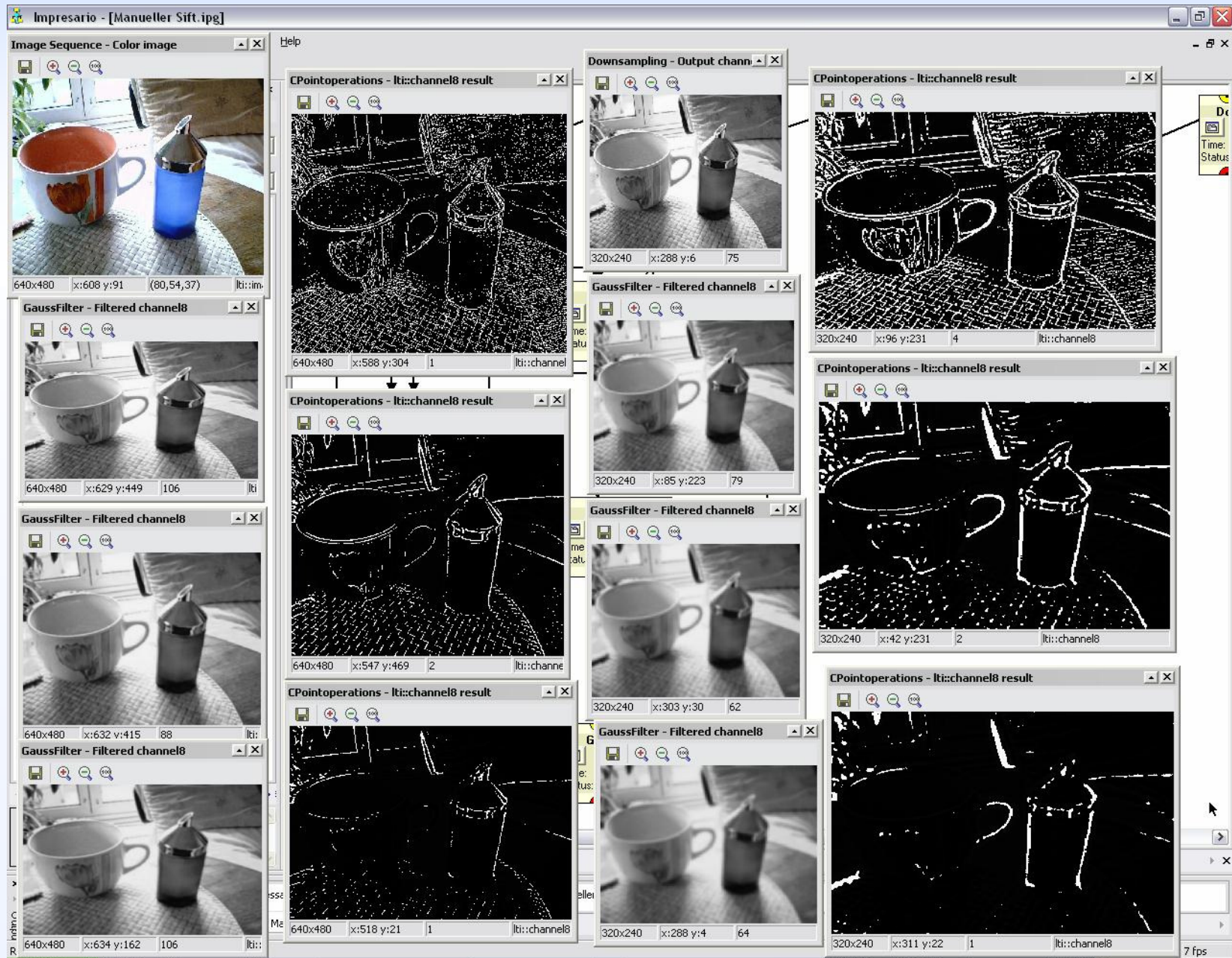
Difference of Gaussian (DOG) Pyramide



Extremasuche im
DOG Bildern



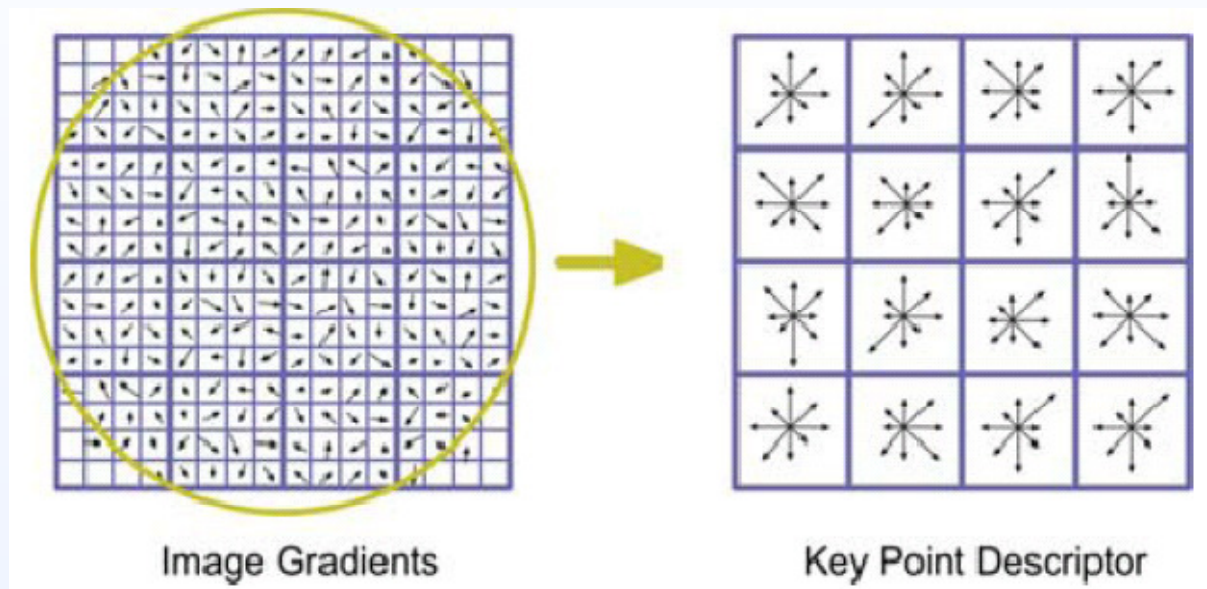
Quelle: <http://www.cs.ubc.ca/~lowe/papers/iccv99.pdf> ;



Quelle: Hosnia Najem Bachelorarbeit Haw-Hamburg November 2008

SIFT Funktion

- Invarianter markanter Punkt durch 128-dimensionalen Merkmalsvektor

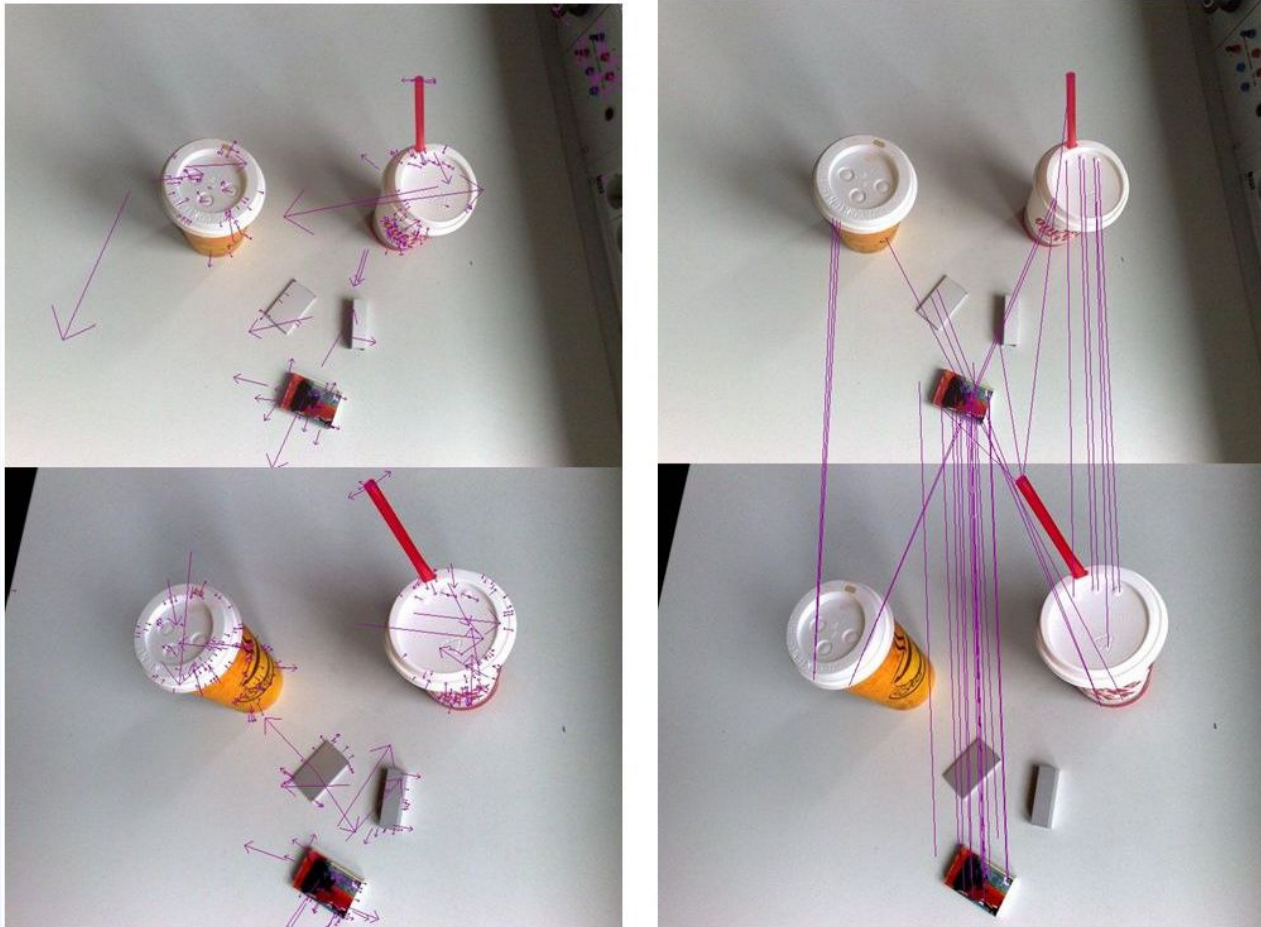


Quelle: Hosnia Najem Bachelorarbeit Haw-Hamburg November 2008

128D Vektor = 4 x 4 Pixel x 8 Gradientenrichtung

SIFT- Korrespondenzen

Korrespondenzen markanter Punkte



Quelle: Hosnia Najem Bachelorarbeit Haw-Hamburg November 2008

SIFT Matching

Keypoint Objektmodelle



SIFT-Matchings-Keys

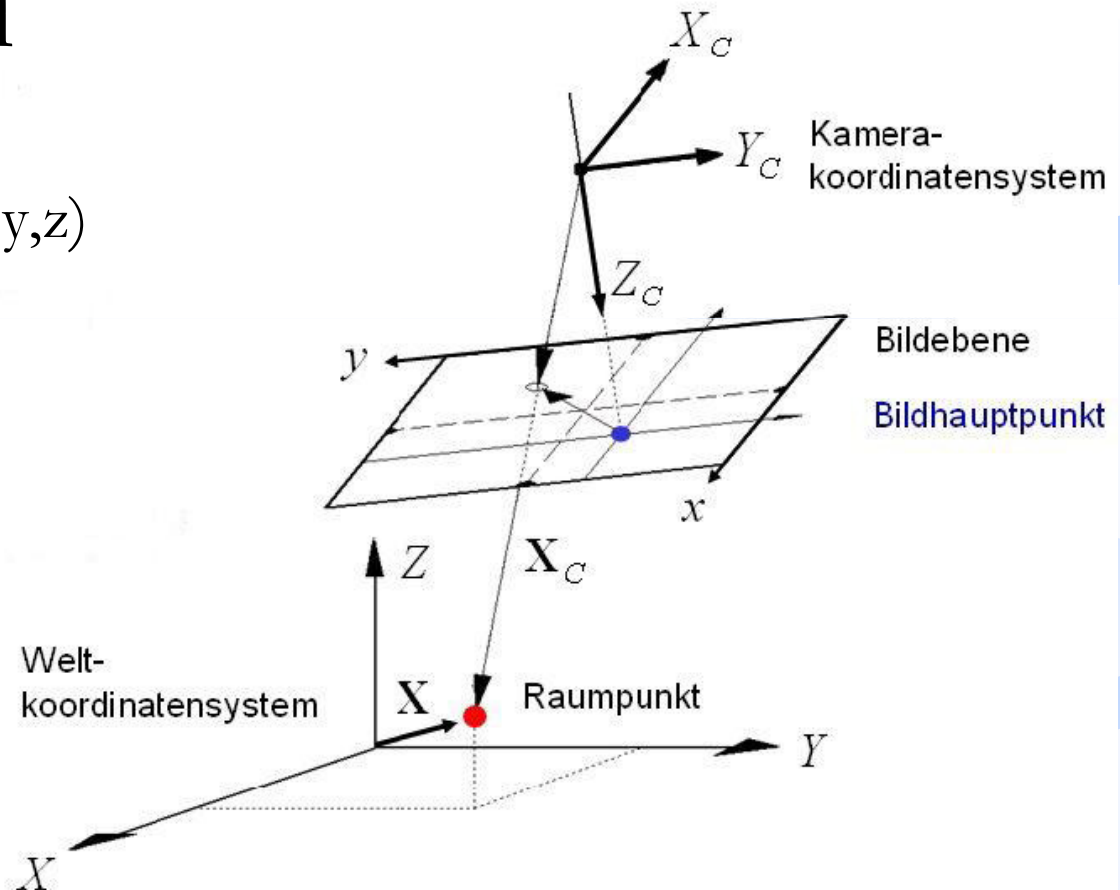


Quelle: <http://www.cs.ubc.ca/~lowe/papers/iccv99.pdf>

Positionsbestimmung in Räumen

■ Kameramodell

Abbildung eines
Raumpunktes: $X(x,y,z)$
auf den
Bildpunkt $X_C(x,y)$



Quelle: http://www.informatik.haw-hamburg.de/uploads/media/AW_3DBV_V02.pdf

Positionsbestimmung in Räumen

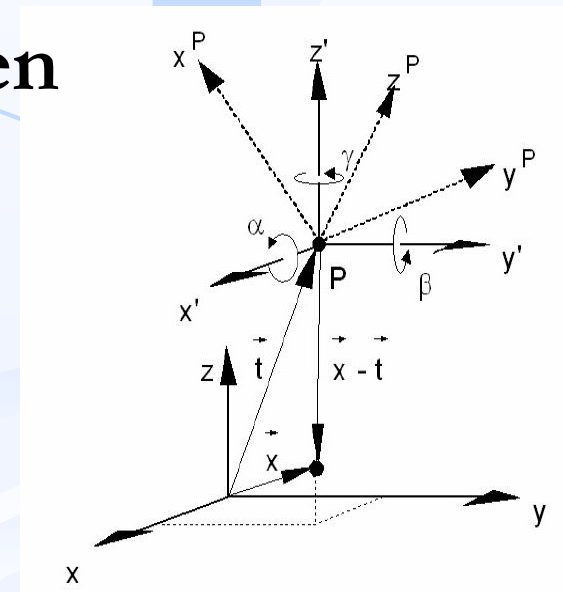
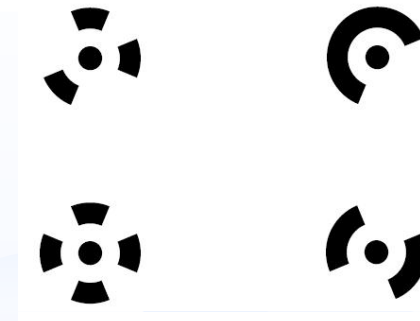
■ Kamera Kalibrierung

- Kamera Abstände
- Kamera Ausrichtungen
- Position, Lage

■ Kameraparameter bestimmen

- Extrinsische Orientierung
- Intrinsische Orientierung

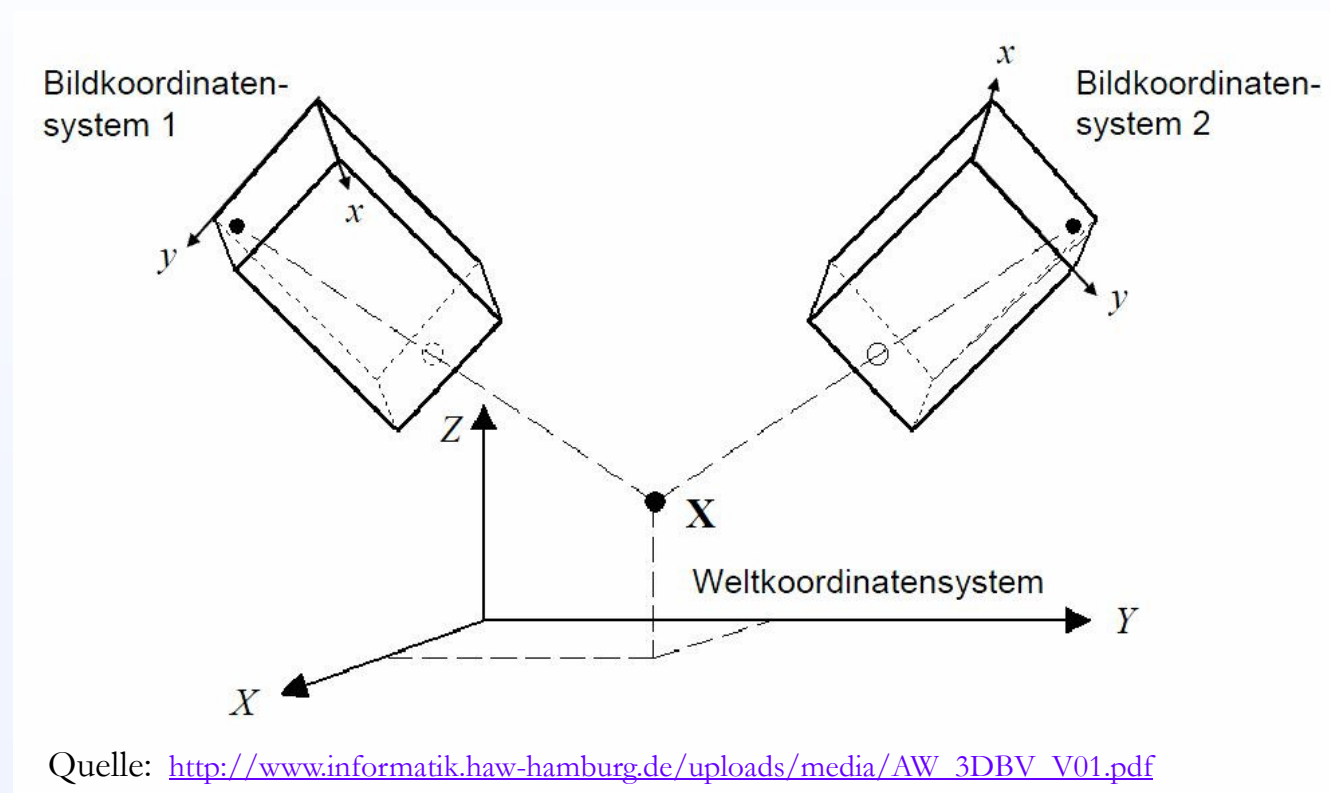
13 Kameraparameter



Quelle: http://www.informatik.haw-hamburg.de/uploads/media/AW_3DBV_V01.pdf

Positionsbestimmung in Räumen

- Wie bildet eine Kamera Raumpunkte ab ?



Fazit

- SIFT hat Objekt erkannt
- Kameras liefern 3D Koordinaten im Raum, aber...

„Wo ist der Schuh im Raum?“

Ziel: „Der Schuh liegt neben dem Telefon.“

Voraussetzung:

Alle Objekte im Raum sind bekannt

Software:

Gibt mir Information welche anderen Objekte im Raum liegen

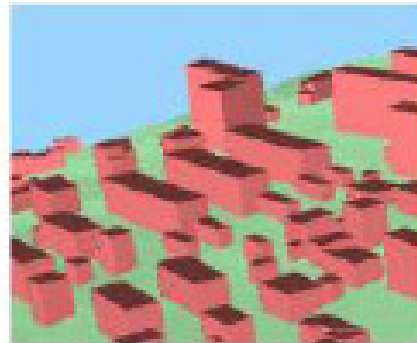
Raum Modell

- **City Geography Markup Language (CityGML)**
 - Geometrische Modellierung des Raumes
 - 3D Darstellung des Raumes
 - Level Of Detail 0-4
 - LOD 4 : Darstellung von Innenräumen , Texturen usw.
 - Wo wird es bis jetzt eingesetzt?
 - Als Landkarten zur Navigation

CityGML



LOD0



LOD1



LOD2



LOD3

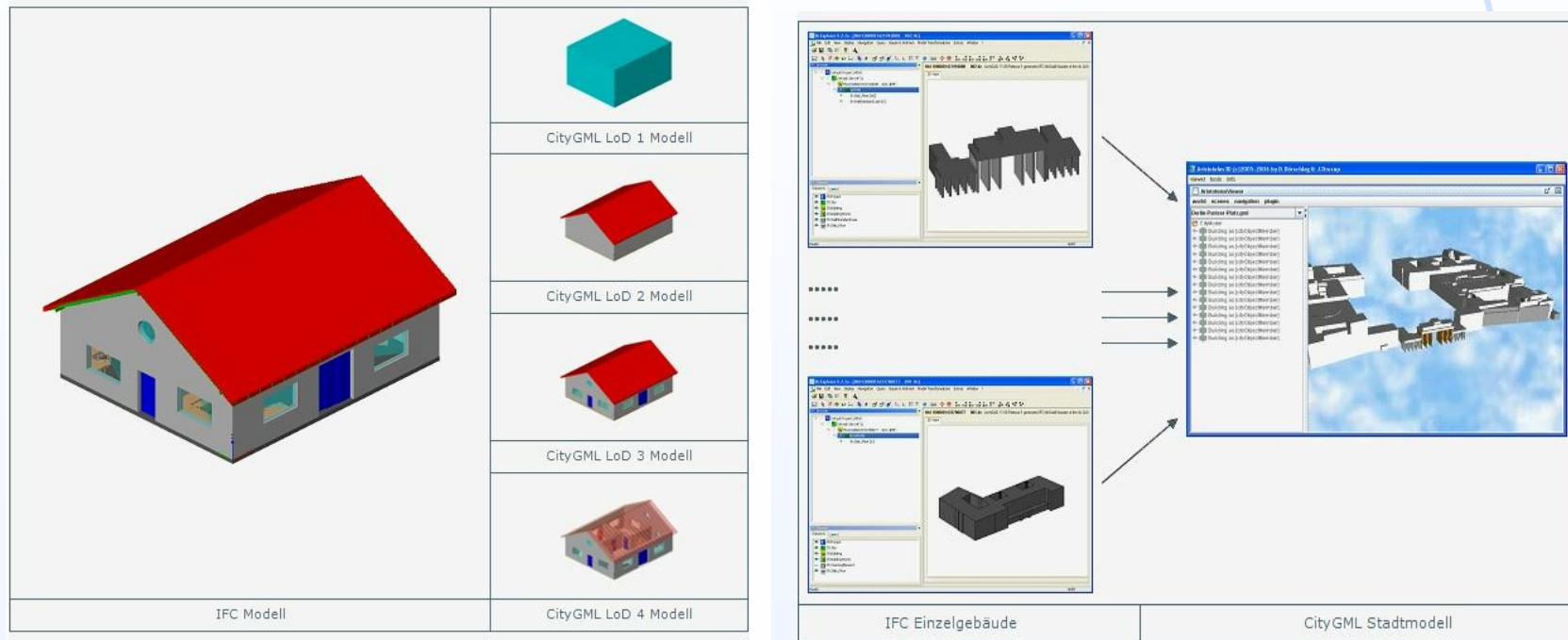


LOD4

Quelle: <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/arbeiten/master/schuman.pdf>

CityGML

■ IFC Explorer



Quelle: [http://www.ifcwiki.org/index.php/IFCExplorer_CityGML - IFC Converter](http://www.ifcwiki.org/index.php/IFCExplorer_CityGML_-_IFC_Converter)

Zusammenfassung

- ZIEL : „Der Schuh liegt neben dem Telefon.“
 - SIFT-Featur-Keys
 - Gesuchtes Objekt → Schuhe
 - Objekte im Raum → Telefon, Teddy, usw.
 - Kamera
 - Position und 3D Modell des Objektes im Raum
 - CityGML
 - Raummodell

Ausblick

- Anzeigen Objekt auf einem Display
- Spracherkennung mit Kamera verbinden
 - Das gesuchte Objekt ansagen!
- Kamera mit den Sensoren verbinden:
 - Putzfrau nach einer Party anfordern

Literatur

DAVID G. LOWE: <http://people.cs.ubc.ca/~lowe/> EMAIL: lowe@cs.ubc.ca

DAVID G. LOWE: BETTER MATCHING WITH FEWER FEATURES: THE SELECTION OF USEFUL FEATURES IN LARGE DATABASE RECOGNITION PROBLEMS , PANU TURCOT AND DAVID G. LOWE, UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA VANCOUVER, CANADA

PJTURCOT, <http://www.cs.ubc.ca/~lowe/papers/09turcot.pdf>

DAVID G. LOWE: OBJECT RECOGNITION FROM LOCAL SCALE-INVARIANT FEATURES:

<http://www.cs.ubc.ca/~lowe/papers/iccv99.pdf>

DAVID G. LOWE: OBJECT RECOGNITION FROM LOCAL SCALE-INVARIANT FEATURES

<http://www.cs.ubc.ca/~lowe/papers/iccv99.pdf>

DAVID G. LOWE: DISTINCTIVE IMAGE FEATURES FROM SCALE-INVARIANT KEYPOINTS

<http://www.cs.ubc.ca/~lowe/papers/ijcv04.pdf>

HOSNIA NAJEM: REALISIERUNG EINER BIBLIOTHEK FÜR DIE SCHNELLE OBJEKTVERFOLGUNG UND OBJEKTERKENNUNG IN BILDSEQUENZEN ;BACHELORARBEIT HAW-HAMBURG NOVEMBER 2009

CHRISTIAN STRAHL : OBJEKTERKENNUNG MITTELS „SCALE INVARIANT FEATURE TRANSFORM“;
HAW-HAMBURG:MASTER 2008 AW-VORTRAG

<http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master2008/strahl/folien.pdf>

Literatur

THORSTEN JOST: NAVIGATION ANHAND NATÜRLICHER LANDMARKEN MIT HILFE DER „SCALE INVARIANT FEATURE TRANSFORM“ ; HAW-HAMBURG:MASTER 2008 ANWENDUG-VORTRAG

<http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master2008/jost/fohlen.pdf>

ALEWTINA SCHUMAN: EIN EINFACH BENUTZBARES MOBILES NAVIGATIONSSYSTEM FÜR FUBGÄNGER (2008)
MASTERARBEIT HAW-HAMBURG 2008;

<http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/arbeiten/master/schuman.pdf>

ANDREAS MEISEL:VORLESUNG: ANWENDUNGEN 2 HAW-HAMBURG 2009

<http://www.informatik.haw-hamburg.de/meisel.html>

http://www.informatik.haw-hamburg.de/uploads/media/AW_3DBV_V01.pdf

http://www.informatik.haw-hamburg.de/uploads/media/AW_3DBV_V02.pdf

HELMUT-SCHMIDT-UNIVERSITÄT UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR HAMBURG :ALLGEMEINE NACHRICHTENTECHNIK: http://www.hsu-hh.de/ant/index_MIcwnHgam7qmWOsf.html

Literatur

IFC - VIRTUAL REALITY :<http://www.iai.fzk.de/www-extern/index.php?id=1125&L=0>

CITYGML: <http://www.citygml.org/>

GEO-INFORMATIONSSYSTEME: <http://iai-typo3.iai.fzk.de/www-extern/index.php?id=219&L=0>

IFCEXPLORER_CITYGML_-_IFC_CONVERTER:

http://www.ifcwiki.org/index.php/IFCExplorer_CityGML_-_IFC_Converter

**KIT – UNIVERSITÄT DES LANDES BADEN-WÜRTTEMBERG UND NATIONALES FORSCHUNGSZENTRUM IN
DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT INSTITUT FÜR ANGEWANDTE INFORMATIK:**

<Http://www.iai.fzk.de/www-extern/index.php?id=1570&L=0>

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!