

# Kollaboratives Arbeiten in 3D Mixed Realities

Masterprojekt an der HAW Hamburg

Iwer Petersen

Christian Blank

Raimund Wege

Malte Eckhof

Prof. Dr. Birgit Wendholt



Verteiltes  
kollaboratives  
Arbeiten  
in 3D

Rekonstruktion

Konstruktion in  
Mixed Realities

Gestensteuerung

Objekttracking

# Agenda

- Objekt Tracking
- Objekt Rekonstruktion
- Gestenerkennung
  - Tiefenbilder mittels Stereoskopie
  - Handposenerkennung
  - Verfahren

# Objekterkennung und - Tracking

- Bachelorarbeit:
  - Video Projektionsmapping mittels 3D Objekttracking
- Ziel
  - 3D Modell passend auf bewegtes Objekt projizieren
- Video

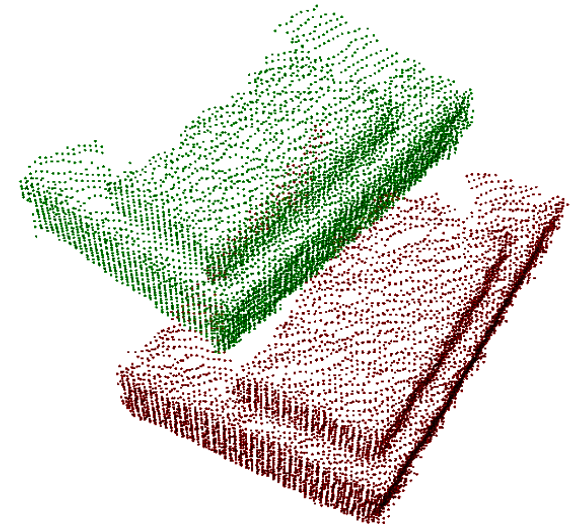
# Objekterkennung und - Tracking

- Microsoft XBox Kinect Sensor
  - Tiefenbildkamera, liefert 3D Informationen
- PointCloud Library
  - Ausgegliedert aus ROS (Willow Garage)
  - Verarbeitung und Interpretation von Punktwolken



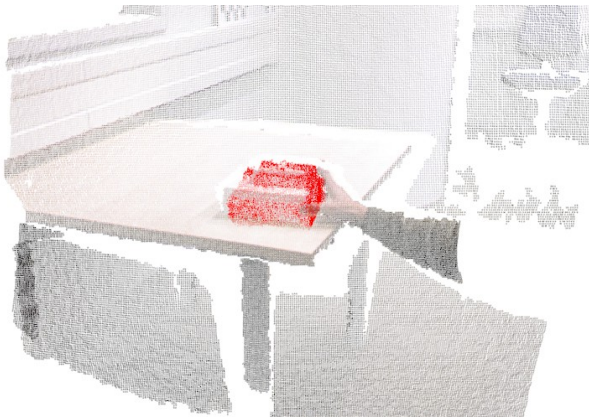
# Objekterkennung und -Tracking

- Separierung des Objektes aus Kinect Szene  
→ partielles Modell
- Zusammenfügen partieller Scans  
→ Punktwolkenmodell des Objektes



# Objekterkennung und - Tracking

- Partikelfilter Tracking findet Modell in Live-Szene
  - Liefert Translations- und Rotationsparameter
- Projektor projiziert transformiertes 3D Modell
  - Kamera Projektor Kalibrierung



# Objektrekonstruktion – Kinect Fusion

- Integriert in Realtime Tiefenbilder in Signed Distance Function
- Komplettiert 3D Szene
- Mittelt Fehler, aber auch Feinheiten aus
- Objektrekonstruktion dann durch Entfernen eines Objekts

[1] Izadi et. al. KinectFusion: Real-time 3D reconstruction and interaction using a moving depth camera



# Objektrekonstruktion – Realtime Structured Light Scan

- Scan Einheiten bestehend aus:
  - Projektor, 500Hz Kamera, 2 Webcam
- Projizieren von Lichtpatterns und Synchronisationsframes
- Rekonstruiert 5.2M Punkte bei 10Hz

[2] Ide und Sikora. Real-time active multiview 3D reconstruction.

# Multikinect Bodyscanner

- Prinzip
  - Mehrere Kinects auf Person auf rotierender Plattform gerichtet
  - Fusion der Daten
  - Bereinigung des 3D Modells
- Video

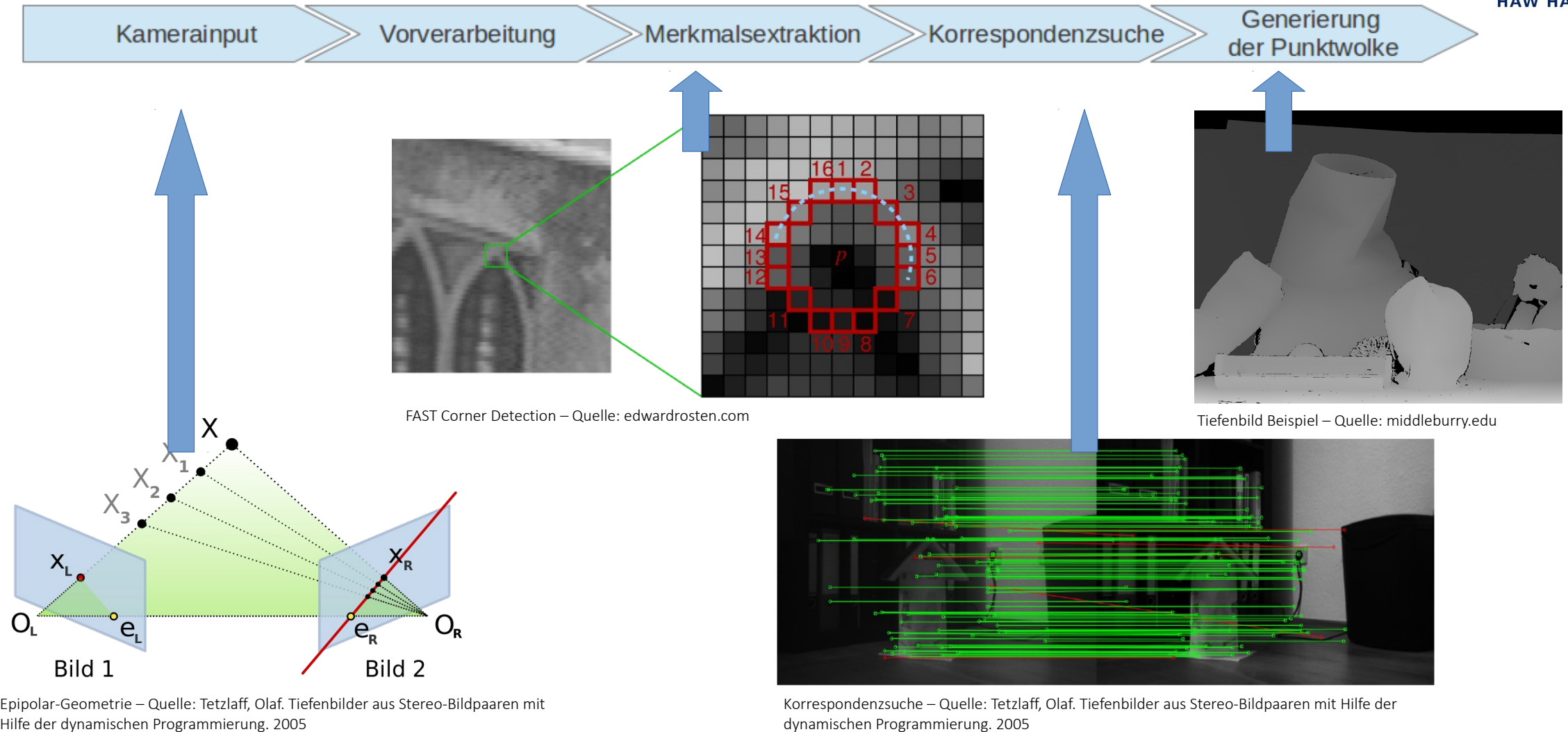
[3] Tong et. al. Scanning 3d full human bodies using kinects.

# Gestenerkennung

- **Definition:** „Eine Geste ist die Bewegung des Körpers von einer Person, die einem Beobachter eine Information mitteilen soll.“ [4]  
=> Bewegungsinformationen die durch Computer aufgezeichnet werden können, müssen verarbeitet werden.
- **Problem:** Unterscheidung zwischen beabsichtigter und willkürlicher Bewegung

[4] Wachsmuth, I. & Fröhlich, M. Gesture and Sign Language in Human-Computer Interaction: International Gesture Workshop.1998

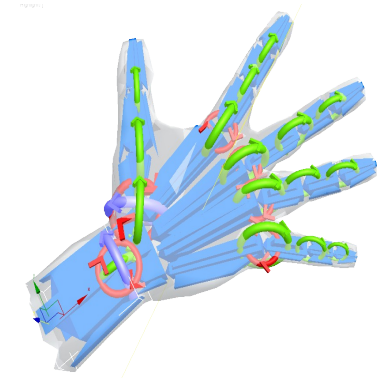
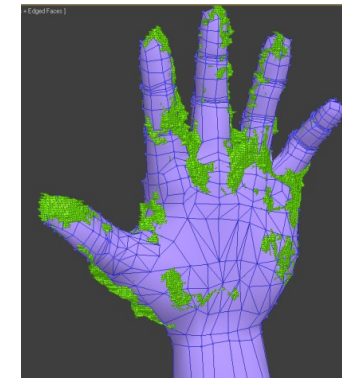
# Tiefenbilder mittels Stereoskopie



# Modellbasierte Handposenerkennung

*Bachelorarbeit von Hannes Dieck*

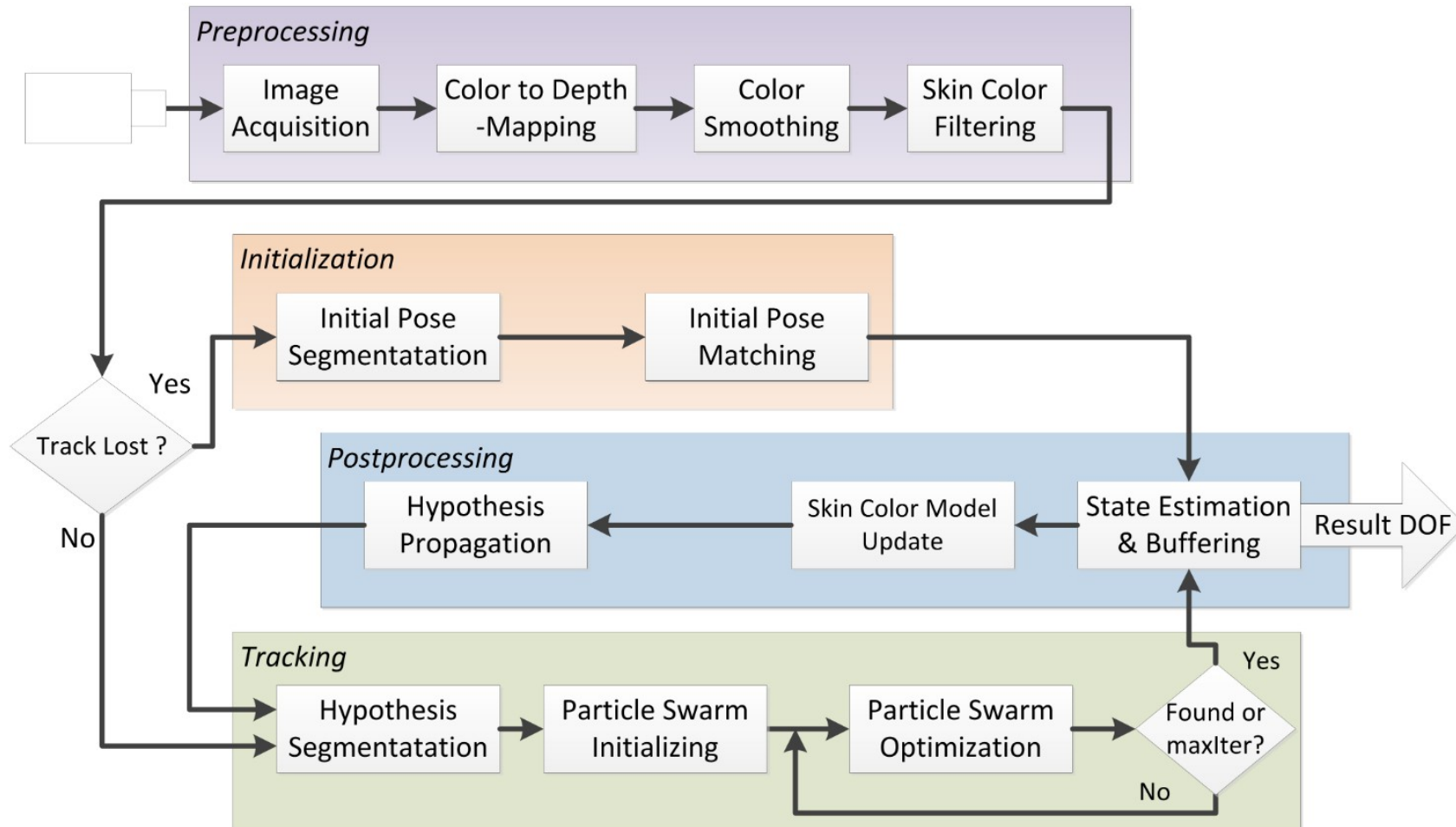
- Offline- und Online-Phase
- Berechnung des Hautfarbenmodells und des Handmodells
- Handmodell mit 27 DOFs





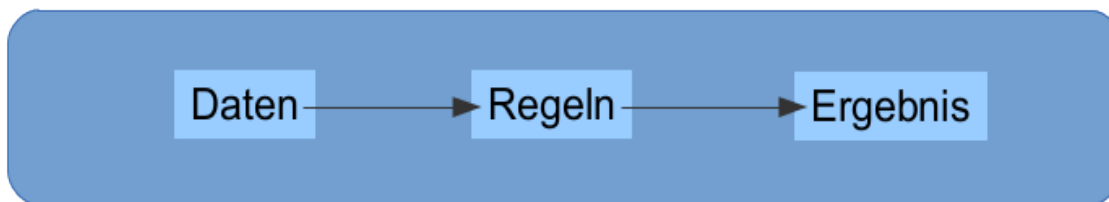
# Modellbasierte Handposenerkennung

Bachelorarbeit von Hannes Dieck

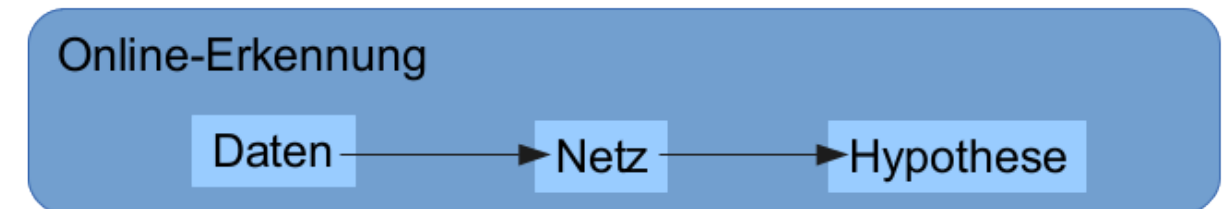
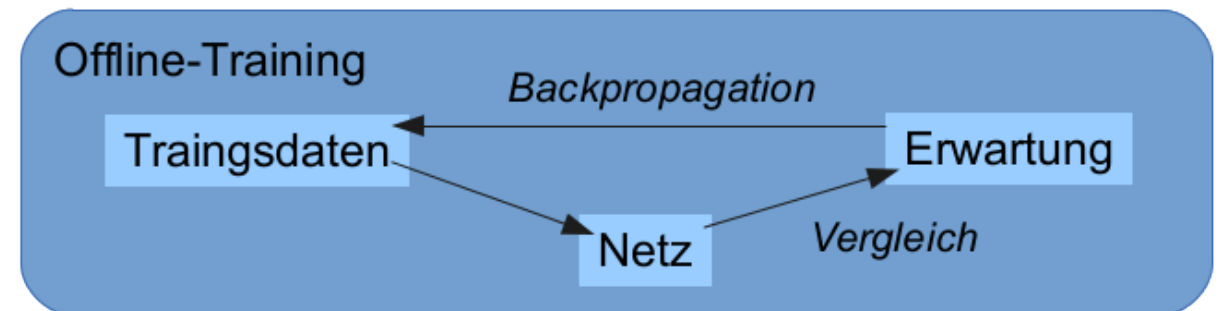


# Verfahren

## Heuristik



## Maschinelles Lernen (meist überwacht)



# Gestenerkennung

- Ziel: Erkennung von Posen und dynamische Gesten im 3D Raum
- Vorgehen:
  - Trame: Abstraktion der Eingabedaten auf Skelett-Modell als Grundlage für Gestenerkennung
  - Analyse des Streams von Skeletten in Echtzeit
    - Matching mit Gestenalphabet
    - DSL für Gestenalphabet

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!