

# Ein Komponenten-Framework zur bildbasierten Steuerung von Robotern

Der Memoryspielende Nao

Marius Politze

Bachelorvortrag am 11.01.2011

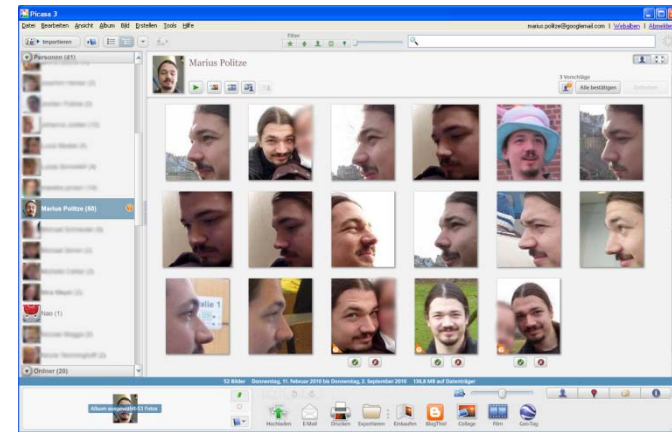
Stand: 10.01.2011

Version 1.0

- ▶ **Motivation**
  - ▶ Anwendungsbeispiele
  - ▶ Problemstellung
- ▶ **Grundlagen**
  - ▶ Bildverarbeitung
  - ▶ Robotersteuerung
- ▶ **Framework**
  - ▶ Entwurf
  - ▶ Implementierung
- ▶ **Fazit und Ausblick**

## ▶ Picasa

- ▶ Photoverwaltungssoftware
- ▶ Gesichtserkennung und Zuordnung zu Personen



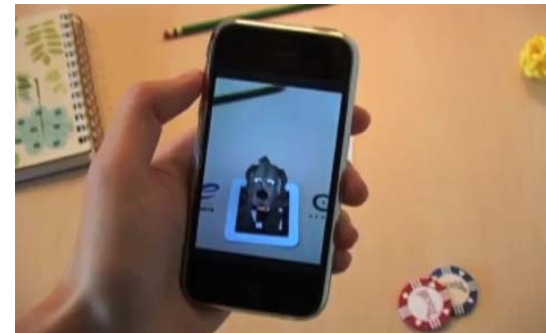
## ▶ Recognizr

- ▶ Erkennung von Personen
- ▶ Zuordnung zu deren Accounts, zum Beispiel in Sozialen Netzwerken



## ▶ ARf

- ▶ Augmented Reality
- ▶ Umsetzung von realen Objekten in einer virtuellen Umgebung



## ▶ Plant Phenotyping

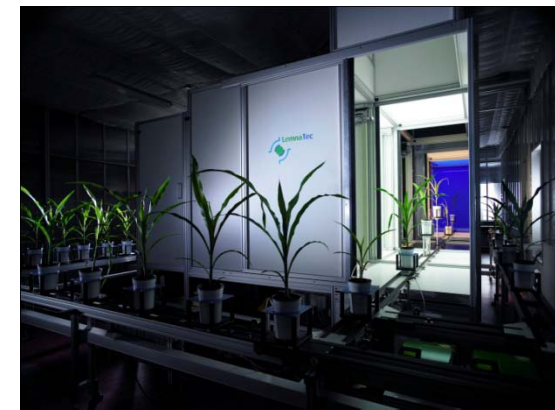
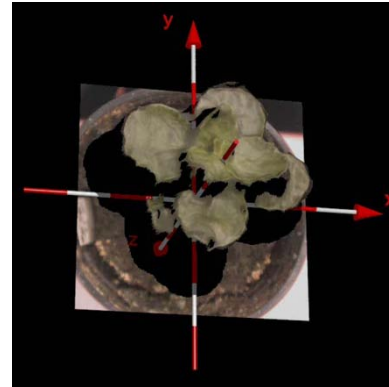
▶ LemnaTec

▶ FZJ

## ▶ Erkennung von Wachstum

## ▶ Dreidimensionale Modellierung

## ▶ Auf die Bedürfnisse der einzelnen Pflanzen abgestimmtes Düngen und Bewässern



- ▶ **Fußballspielende Roboter**
- ▶ **Programme werden ein Jahr nach der Veranstaltung veröffentlicht**
- ▶ **Es entsteht eine Weltweite Forschungsgemeinschaft für Robotik und Bildverarbeitung**



- ▶ Werbung für das duale Studium in ganz Deutschland
- ▶ Ein Blickfang bzw. Alleinstellungsmerkmal ist nötig
- ▶ Der Nao Roboter zieht Aufmerksamkeit auf sich
- ▶ Eine Anwendung, die für den Messebesucher anschaulich demonstriert werden kann muss her!
- ▶ → Der Nao soll Memory spielen

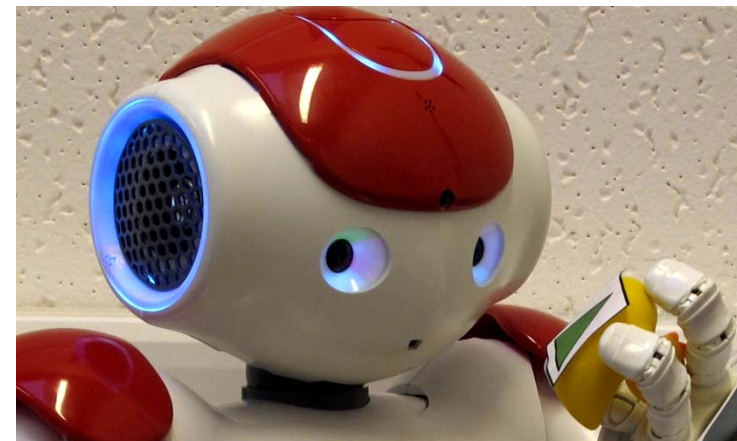
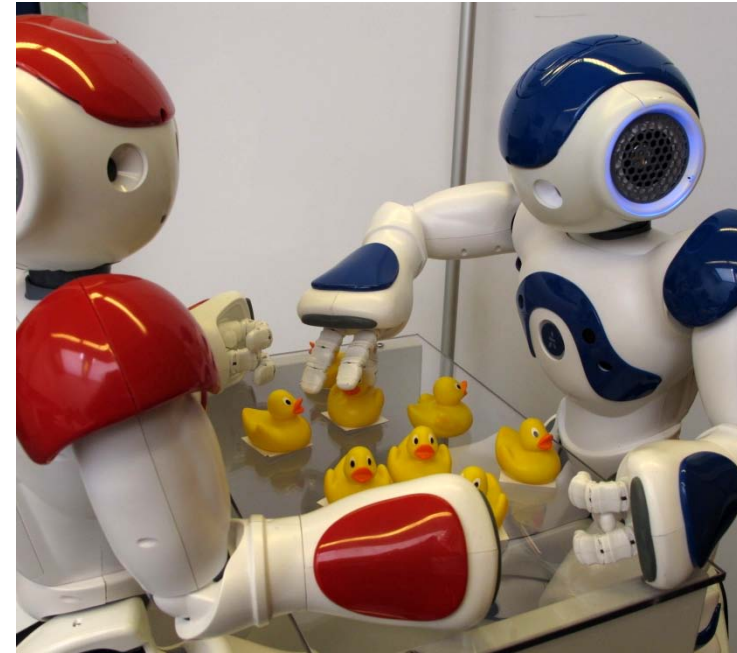


▶ **Wie demonstriert man den Messebesuchern den Zusammenhang zur Softwareentwicklung?**

- ▶ Visualisierung von Zwischenschritten
- ▶ Darstellung der Ergebnisse auf einem Computer
- ▶ Leicht verständliches Programm (GUI)

▶ **Wie entwickelt man eigentlich so eine Anwendung?**

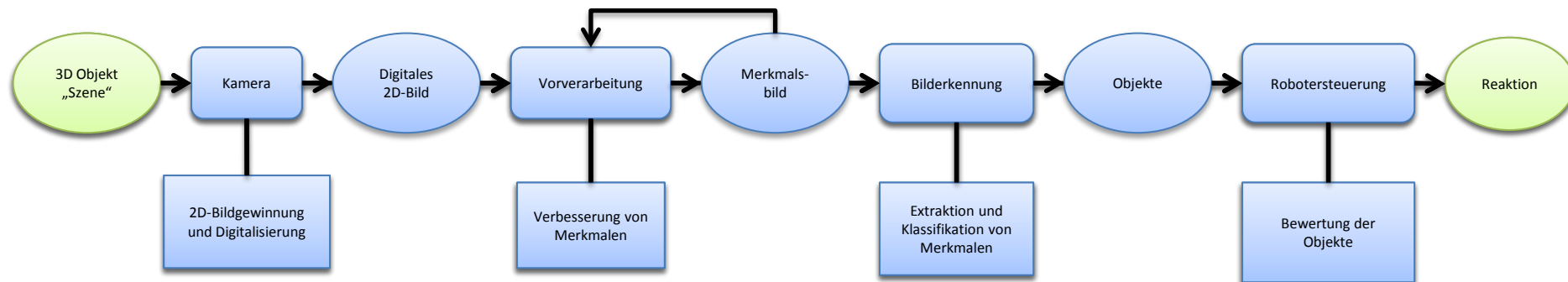
- ▶ Wie wird eine Bildverarbeitende Anwendung getestet?
- ▶ Viele verschiedene Systeme müssen zusammengeführt werden.



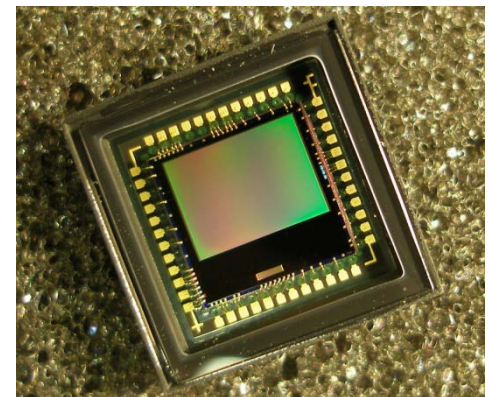
- ▶ **Klare Schnittstellen müssen definiert werden**
  - ▶ Wie läuft Bildverarbeitung ab?
  - ▶ Wie wird ein Roboter gesteuert?
  - ▶ Gibt es ein einheitliches Schema?
- ▶ **Weiterentwicklungsmöglichkeiten**
  - ▶ Weiterentwicklung nötig
  - ▶ Irgendwann hat es jeder gesehen
- ▶ **Unterstützung des SWE Prozesses**
  - ▶ Debugging erleichtern
  - ▶ Softwaretests erleichtern
  - ▶ Lösen der Abhängigkeiten von bestimmter Hardware



- ▶ **Für Bildverarbeitung kann ein genereller Ablauf gefunden werden**
  - ▶ Bildverarbeitung lässt sich in einzelne Verarbeitungsschritte aufteilen
  - ▶ Zwischen den Verarbeitungsschritten können Schnittstellen identifiziert werden
- ▶ **Es muss dann geklärt werden, welche Schnittstellen sich für die Software nutzen lassen**
  - ▶ Welche Ausprägungen haben die einzelnen Zwischenergebnisse?



- ▶ **Es gibt verschiedene Quellen von denen Bilder kommen können**
  - ▶ Unterschiede in Geometrie, Verzerrung und Qualität der Bilder
  - ▶ Unterschiede in der Speicherung der Bilder
- ▶ **Bilder können auch aus Bild- oder Videodateien kommen**
  - ▶ Praktisch für die Softwareentwicklung: Zu Bilddateien sind die Ergebnisse bekannt
  - ▶ Fehlerquellen können ausgeschlossen werden
- ▶ **Gemeinsamkeit: Kontinuierlicher Bilddatenstrom**
  - ▶ Es werden einzelne Bilder nacheinander Übertragen
  - ▶ Eingaben müssen kontinuierlich verarbeitet werden



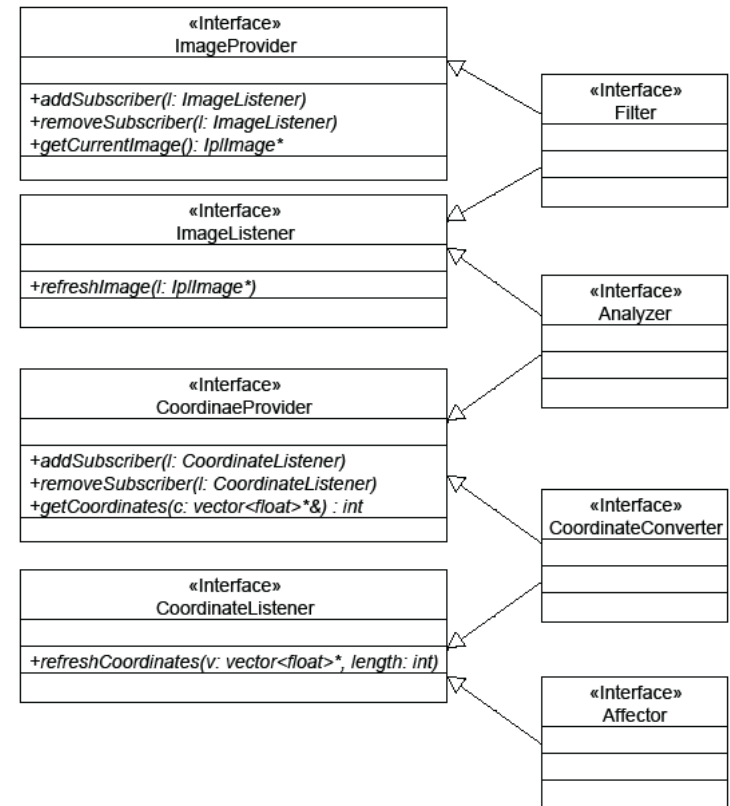






- ▶ **Interaktion mit den Objekten auf dem Bild**
- ▶ **Problem: Wie kommt der Roboter zu den Objekten?**
- ▶ **Konvertierung der Bildkoordinaten in Roboterkoordinaten nötig.**
- ▶ **Eine an den Versuchsaufbau angepasste Konvertierungsmöglichkeit**

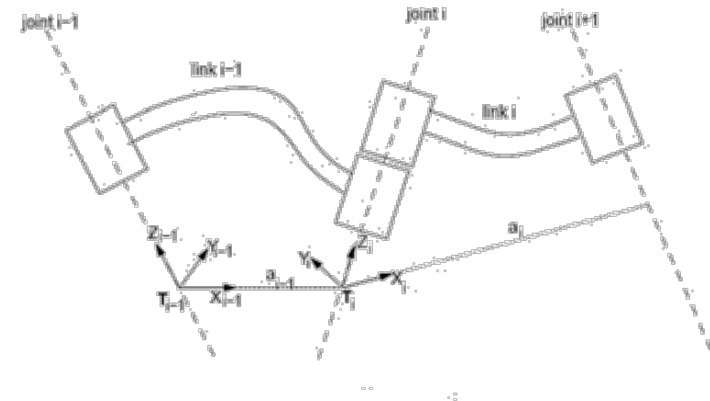
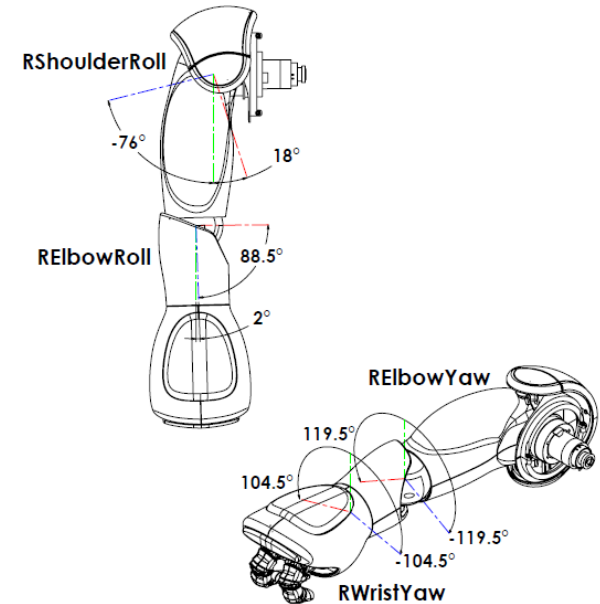
## ► Grundprinzip: Pipes und Filter







- ▶ **Gliedmaßen des Roboters lassen sich über Gelenke bewegen**
- ▶ **Jedes Gelenk hat bestimmte Winkel, in denen es bewegt werden kann**
- ▶ **Eine Implementierung wird von Aldebaran angeboten:**
  - ▶ Umrechnung von Raumkoordinaten zu Winkeln der Gelenke.
  - ▶ Ein Problem bleibt: Die Raumkoordinaten müssen immernoch in Bildkoordinaten umgerechnet werden.

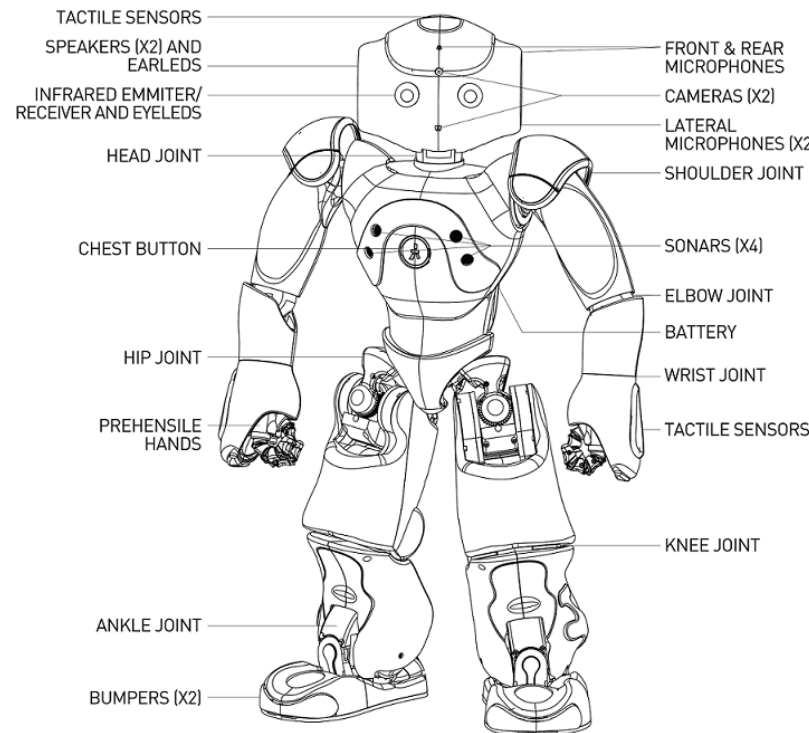


“NAO is the *most used humanoid* robot for academic purposes worldwide. Aldebaran Robotics has chosen to make NAO's technology available to any higher education program.

Fully interactive, fun and permanently evolving, NAO is a *standard platform* for teaching students of all levels.”



– Aldebaran Robotics





# Fragen?

**Ich bedanke mich für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

