

# **Machine learning im Bereich der Robotik**

---

Robin Eberhard

April 21, 2017

# Pancakes machen



[https://youtu.be/W\\_gxLKSsSIE?t=51](https://youtu.be/W_gxLKSsSIE?t=51)

## Quadrotor im Wald

---

## Quadrotor im Wald



<https://www.youtube.com/watch?v=umRdt3zGgpU>

## Methodik

- Computer Vision
- Deep Neural Network
- Supervised learning

# Quadrotor im Wald

## Funktionsweise

- Phase 1: Aufnahme des Trails
  - Drei Kameras um  $30^\circ$  versetzt
  - Mittlere Kamera in Richtung des Pfads
  - Kategorisierung der Kameras als Links, Mitte und Rechts

# Quadrotor im Wald

## Funktionsweise

- Phase 1: Aufnahme des Trails
  - Drei Kameras um 30° versetzt
  - Mittlere Kamera in Richtung des Pfads
  - Kategorisierung der Kameras als Links, Mitte und Rechts
- Phase 2: Das System trainieren
  - Das System erhält >17.000 Trainingsbilder
  - Das System versucht diese in Links, Mitte und Rechts zu kategorisieren

# Quadrotor im Wald

## Funktionsweise

- Phase 1: Aufnahme des Trails
  - Drei Kameras um 30° versetzt
  - Mittlere Kamera in Richtung des Pfads
  - Kategorisierung der Kameras als Links, Mitte und Rechts
- Phase 2: Das System trainieren
  - Das System erhält >17.000 Trainingsbilder
  - Das System versucht diese in Links, Mitte und Rechts zu kategorisieren
- Phase 3: Das System testen
  - Das System wird zuerst mit >7000 Testbildern getestet
  - Später: Test auf echten Trails

## Quadrotor im Wald

### Zusammenfassung

- Bei der Kategorisierung ist die Drone stellenweise besser als Menschen

## Quadrotor im Wald

### Zusammenfassung

- Bei der Kategorisierung ist die Drone stellenweise besser als Menschen
- Die Drone schafft es selbstständig auch auf unbekannten Wegen zu fliegen

# **EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0**

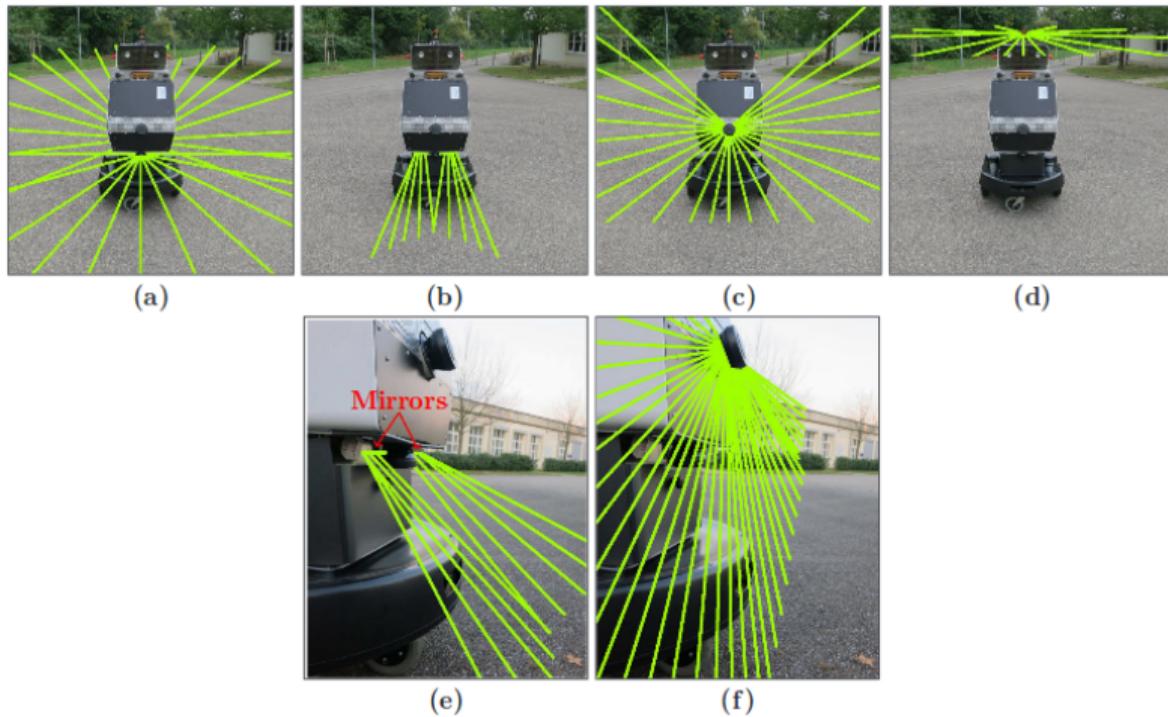
---

# EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0



<https://youtu.be/A9A29wpkTaU?t=246>

# EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0



# EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- Rekonstruktion von bewegten Objekten mithilfe eines 2D Laserscanners und einer Kamera

# EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- Rekonstruktion von bewegten Objekten mithilfe eines 2D Laserscanners und einer Kamera
- *Autonome Navigation in populierten Gegenden*

# EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- Rekonstruktion von bewegten Objekten mithilfe eines 2D Laserscanners und einer Kamera
- *Autonome Navigation in populierten Gegenden*
- Lokalisierung in OpenStreetMap mithilfe eines 3D scanners

# EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- Rekonstruktion von bewegten Objekten mithilfe eines 2D Laserscanners und einer Kamera
- *Autonome Navigation in populierten Gegenden*
- Lokalisierung in OpenStreetMap mithilfe eines 3D scanners

# EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- Rekonstruktion von bewegten Objekten mithilfe eines 2D Laserscanners und einer Kamera
- *Autonome Navigation in populierten Gegenden*
- Lokalisierung in OpenStreetMap mithilfe eines 3D scanners
- **Identifizierung von menschlichen Körperteilen mithilfe von Computer Vision und Convolved Neural Networks**

# EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- Rekonstruktion von bewegten Objekten mithilfe eines 2D Laserscanners und einer Kamera
- *Autonome Navigation in populierten Gegenden*
- Lokalisierung in OpenStreetMap mithilfe eines 3D scanners
- **Identifizierung von menschlichen Körperteilen mithilfe von Computer Vision und Convolved Neural Networks**
- *Vorhersage von menschlichen Aktionen*

# EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- Rekonstruktion von bewegten Objekten mithilfe eines 2D Laserscanners und einer Kamera
- *Autonome Navigation in populierten Gegenden*
- Lokalisierung in OpenStreetMap mithilfe eines 3D scanners
- **Identifizierung von menschlichen Körperteilen mithilfe von Computer Vision und Convolved Neural Networks**
- *Vorhersage von menschlichen Aktionen*
- *Lernen und Nachahmung von menschlichen Bewegungen*

# LifeNav

---



<https://youtu.be/kdQU0Z7dTc?t=7>

Es gibt ca 40 Dokumente zu Themen wie

- Wiedererkennung von Orten

Es gibt ca 40 Dokumente zu Themen wie

- Wiedererkennung von Orten
- Lokalisierung in veränderbaren Umgebungen

Es gibt ca 40 Dokumente zu Themen wie

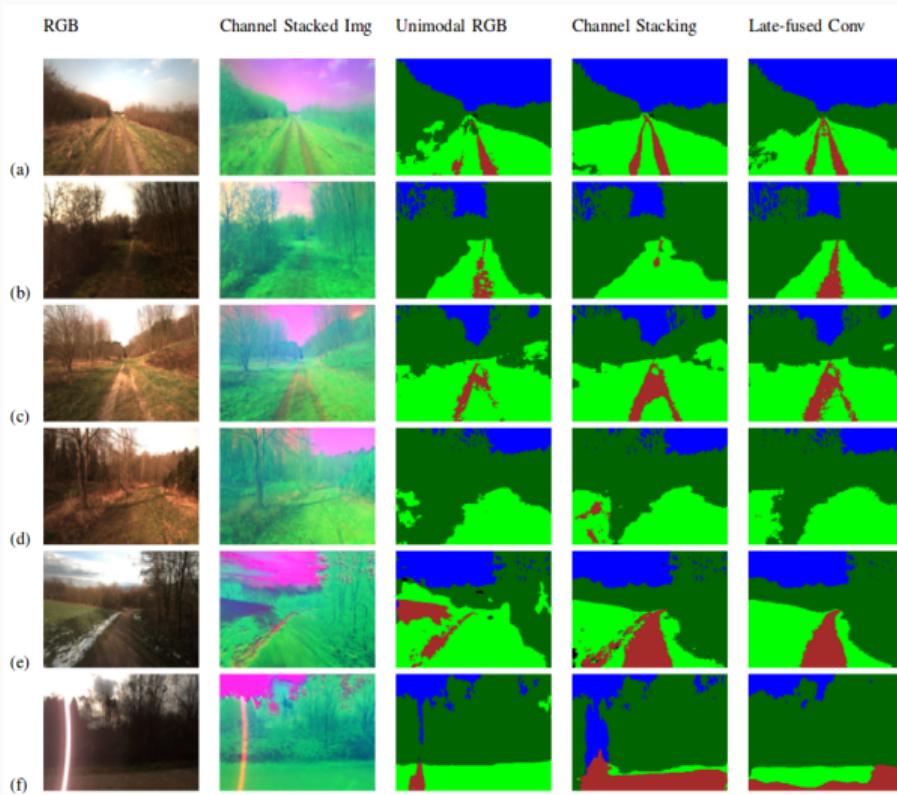
- Wiedererkennung von Orten
- Lokalisierung in veränderbaren Umgebungen
- **Lernen von Features basierend auf Akkustik**

Es gibt ca 40 Dokumente zu Themen wie

- Wiedererkennung von Orten
- Lokalisierung in veränderbaren Umgebungen
- **Lernen von Features basierend auf Akustik**
- *Lehren und Optimierung eines Pfades*

Es gibt ca 40 Dokumente zu Themen wie

- Wiedererkennung von Orten
- Lokalisierung in veränderbaren Umgebungen
- **Lernen von Features basierend auf Akkustik**
- *Lehren und Optimierung eines Pfades*
- **Segmentierung eines Bildes unter schwierigen Bedingungen**



## Andere Projekte

---

## Andere Projekte

- Bewegung ohne vorgegebene Karte
- Jagen eines Beuteroboters
- Ausweichen von Hindernissen für fliegende Roboter
- Deepmind Bewegung ohne Lokalisierung