

KI-BASIERTE PFÜTZENERKENNUNG

am Beispiel des Shared Guide Dog 4.0

Prof. Dr. Henner Gärtner
Prof. Dr. Marina Tropmann-Frick
Prof. Dr. Jochen Maaß
Prof. Dr. Lutz Leutelt



WAS ÄNDERTE SICH AM 15. JUNI 2019?



➡ HAW Hamburg beforscht die urbane Mikromobilität

2 / 21

KI-basierte Pfützenerkennung am Beispiel des Shared Guide Dog 4.0 – gefördert von der IFB Hamburg

ARIC Brown Bag Session am 14.4.2022

Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner (Henner.Gaertner@HAW-Hamburg.de)

WO WAREN WIR AM 11.-15. OKTOBER 2021 IN HAMBURG ZU FINDEN?

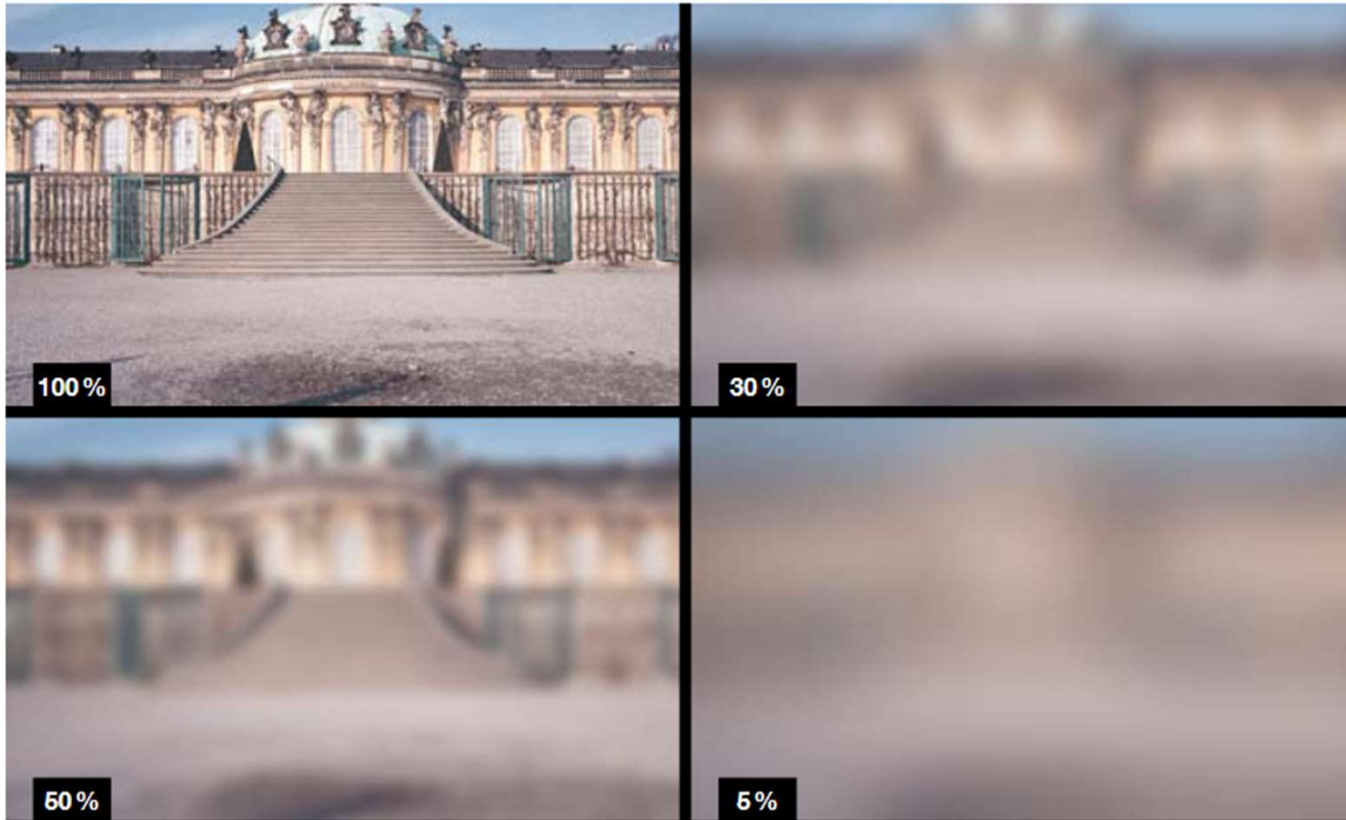


Elektronischer Blindenführhund
„Staubsauger“ / Blindenstock



Shared Guide Dog 4.0
„Rollator“

WELCHEN GESELLSCHAFTLICHEN BEITRAG WOLLEN WIR INGENIEUR*INNEN LEISTEN?



Quelle: Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverein: „Ich sehe so, wie du nicht siehst“

KI-basierte Pfützenerkennung am Beispiel des Shared Guide Dog 4.0 – gefördert von der IFB Hamburg

ARIC Brown Bag Session am 14.4.2022

Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner (Henner.Gaertner@HAW-Hamburg.de)

WELCHE ZAHLEN SIND WESENTLICH?

28



1.200.000



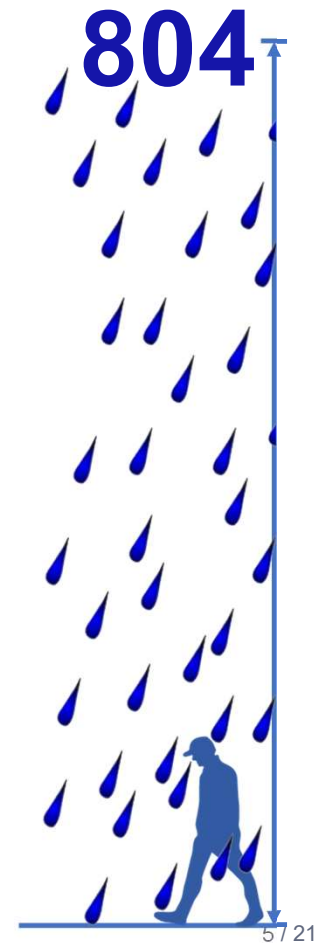
195



859



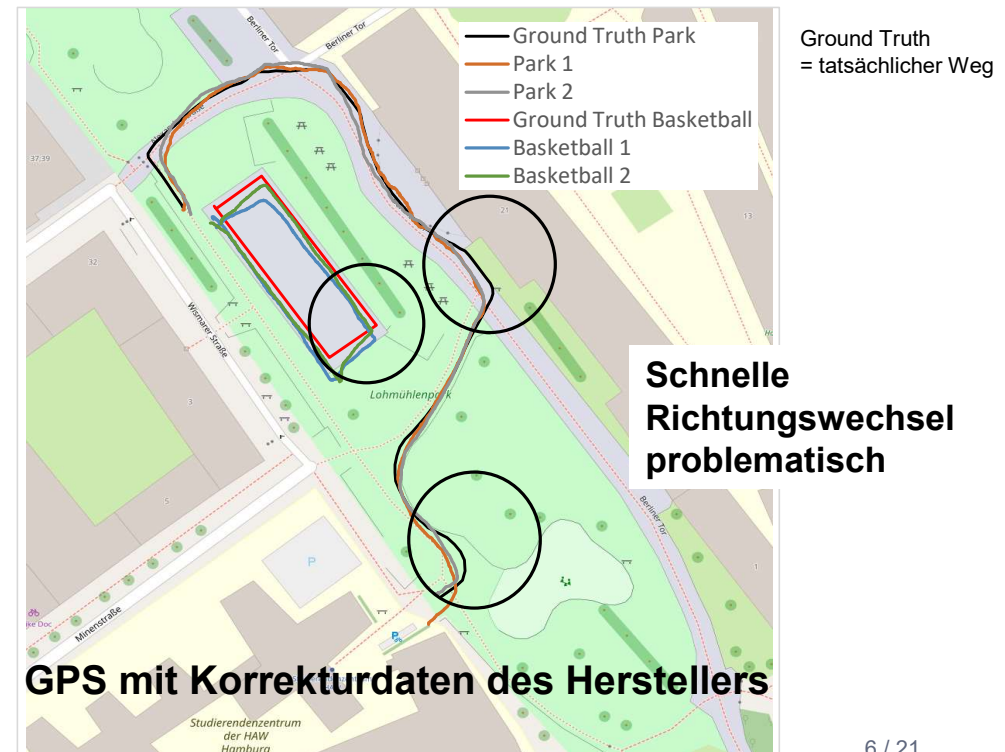
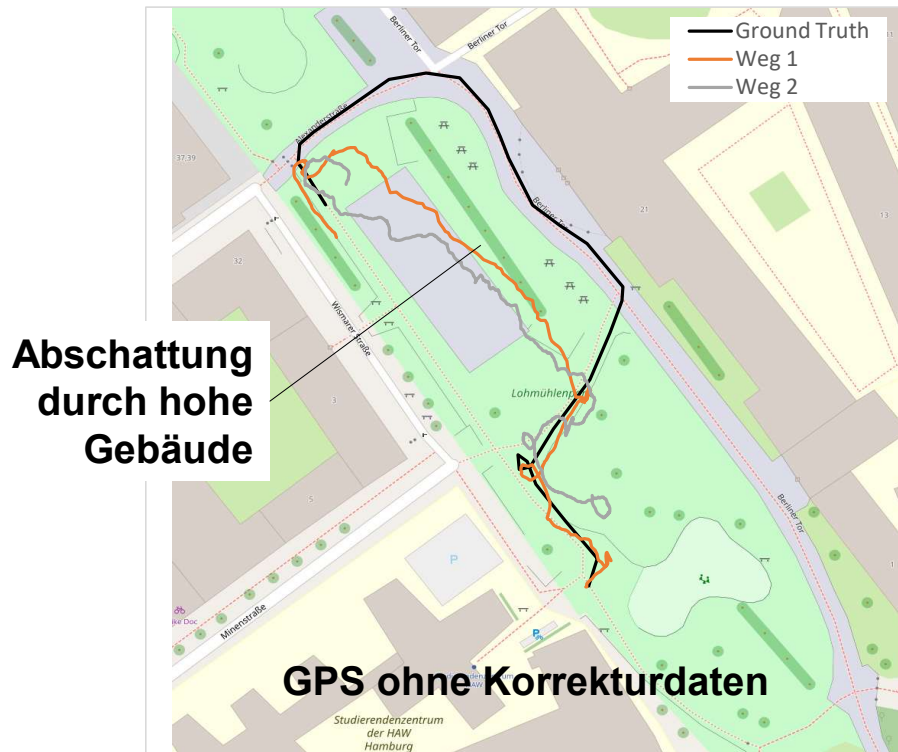
804



57 21

ZWEI GRUNDSÄTZLICHE HERAUSFORDERUNGEN

1. LOKALISIERUNG (WO BIN ICH?)



6 / 21

KI-basierte Pflanzenerkennung am Beispiel des Shared Guide Dog 4.0 – gefördert von der IFB Hamburg

ARIC Brown Bag Session am 14.4.2022

Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner (Henner.Gaertner@HAW-Hamburg.de)

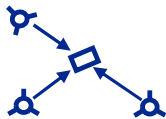
ZWEI GRUNDSÄTZLICHE HERAUSFORDERUNGEN

1. LOKALISIERUNG (WO BIN ICH?)



Mehrwegefehler und **Abschattung** durch hohe Gebäude sorgen für große Abweichungen

➔ Ergänzende lokale Verfahren
wie Ultra Wide Band (UWB) nötig



2. NAVIGATION (WIE FAHRE ICH ZUM ZIEL?)



7 / 21

WELCHES PROBLEM LÖST NUN UNSER JÜNGSTES PROJEKT?



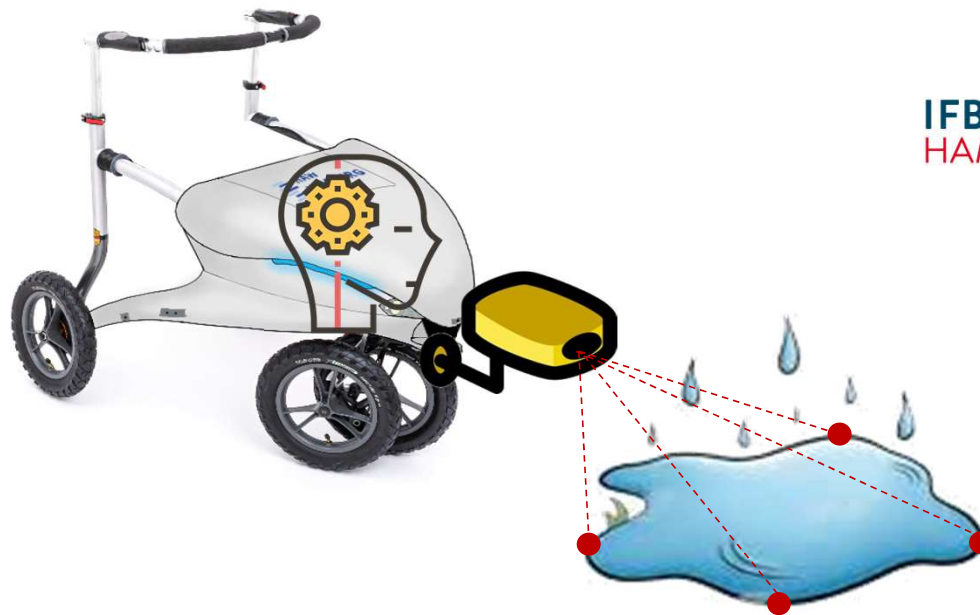
8 / 21

KI-basierte Pflüzenenerkennung am Beispiel des Shared Guide Dog 4.0 – gefördert von der IFB Hamburg

ARIC Brown Bag Session am 14.4.2022

Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner (Henner.Gaertner@HAW-Hamburg.de)

WELCHES PROBLEM LÖST NUN UNSER JÜNGSTES PROJEKT?



IFB
HAMBURG | Hamburgische
Investitions- und
Förderbank

GRUNDSÄTZLICHE ANSÄTZE ZUR PFÜTZENERKENNUNG

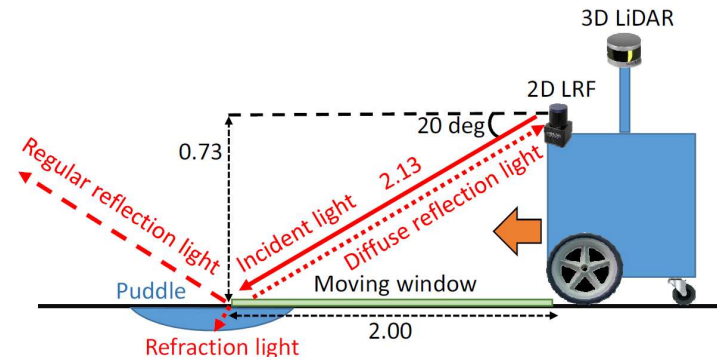
KAMERABASIERT

- Stereokamera
- RANSAC-Algorithmus



LASER- ODER RADARBASIERT

- 2D Laser Range Finder (time-of-flight)
- 3D Lidar Scanner + Rad-Odometrie



Kim Jisu [et al.] Wet Area and Puddle Detection for Advanced Driver Assistance Systems [Journal]. - [s.l.] : SpringerProfessional, **2016**. - 1/2016 : Bde. International Journal of Control, Automation and Systems, S. 268.

Tahara Hirotaka [et al.] Puddle Detection for Avoidance Path Planning of Wheeled Mobile Robot Using Laser Reflection Intensity [Journal]. - Lisbon : IECON 2019, **2019**. - 45th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society : Bd. Annual Conference of Industrial Electronics Society, S. 700. 10 / 21

KI-basierte Pfützenserkennung am Beispiel des Shared Guide Dog 4.0 – gefördert von der IFB Hamburg

ARIC Brown Bag Session am 14.4.2022

Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner (Henner.Gaertner@HAW-Hamburg.de)

1. KI-BASIERTER ANSATZ ZUR PFÜTZENERKENNUNG „PUDDLE 1000“



Han, Xiaofeng; Nguyen, Chuong; You, Shaodi You; Lu, Jianfeng: Single Image Water Hazard Detection using FCN with Reflection Attention Units. In: European Conference on Computer Vision, 2018, S. 105-121. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01231-1_7, 2021

11 / 21

KI-basierte Pfützenserkennung am Beispiel des Shared Guide Dog 4.0 – gefördert von der IFB Hamburg

ARIC Brown Bag Session am 14.4.2022

Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner (Henner.Gaertner@HAW-Hamburg.de)

2. KI-BASIERTER ANSATZ ZUR INDOOR PFÜTZENERKENNUNG



Bundesministerium für Bildung Forschung (Hrsg.): Projektinformation zum Projekt „S3 – Sicherheitssensorik für Serviceroboter in der Produktionslogistik und stationären Pflege. <https://elektronikforschung.de/projekte/s3>, 12.2018.

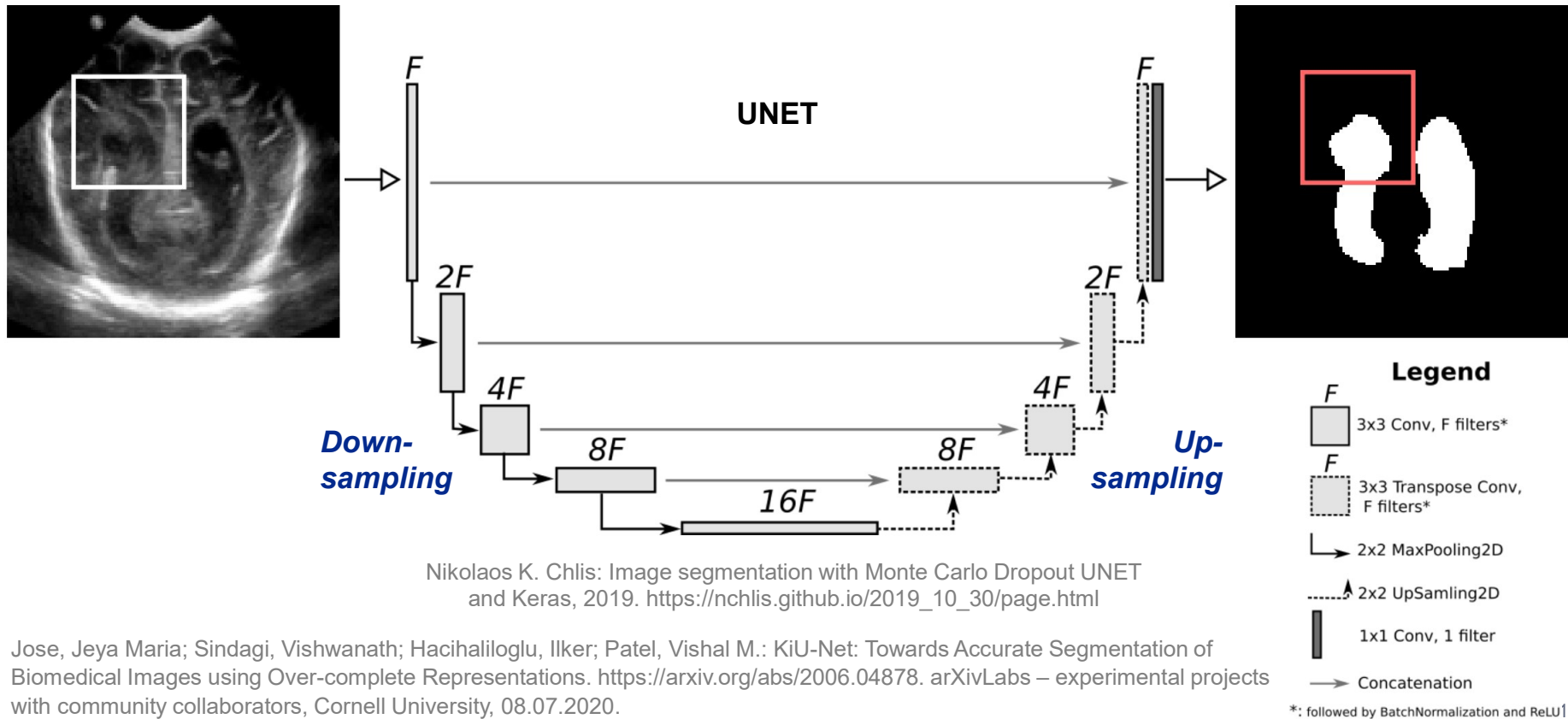
12 / 21

KI-basierte Pfützenserkennung am Beispiel des Shared Guide Dog 4.0 – gefördert von der IFB Hamburg

ARIC Brown Bag Session am 14.4.2022

Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner (Henner.Gaertner@HAW-Hamburg.de)

3. KI-BASIERTER ANSATZ AUS DER MEDIZIN PER UNET



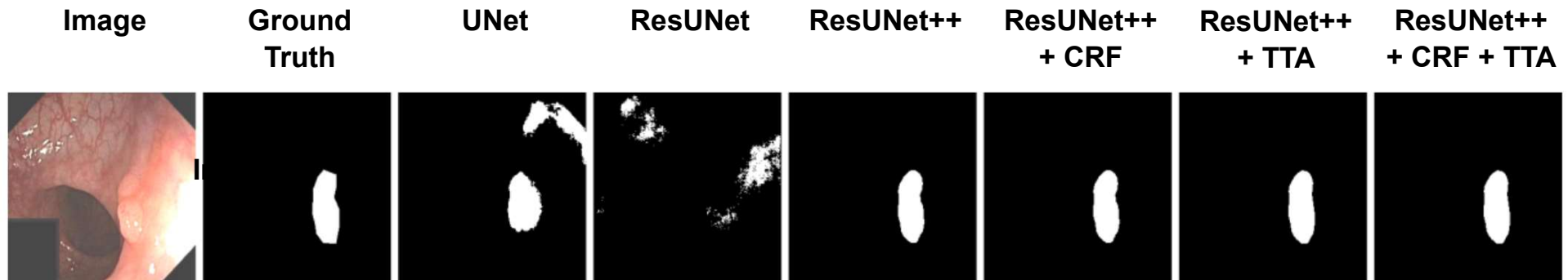
*: followed by BatchNormalization and ReLU13 / 21

KI-basierte Pflanzenerkennung am Beispiel des Shared Guide Dog 4.0 – gefördert von der IFB Hamburg

ARIC Brown Bag Session am 14.4.2022

Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner (Henner.Gaertner@HAW-Hamburg.de)

3. KI-BASIERTER ANSATZ AUS DER MEDIZIN PER UNET



CRF = Conditional
Random Fields,
Variante der
Markov-Netzwerke

TTA = Test Time
Augmentation

Jha, Debesh; Smedsrud, Pia Helen; Johansen, Dag; de Lange Thomas; Johansen, Harvard: A comprehensive study on colorectal polyp segmentation with ResUNet++. <https://github.com/DebeshJha/ResUNetPlusPlus-with-CRF-and-TTA>. IEEE Journal of biomedical and health informatics, 05.01.2021.

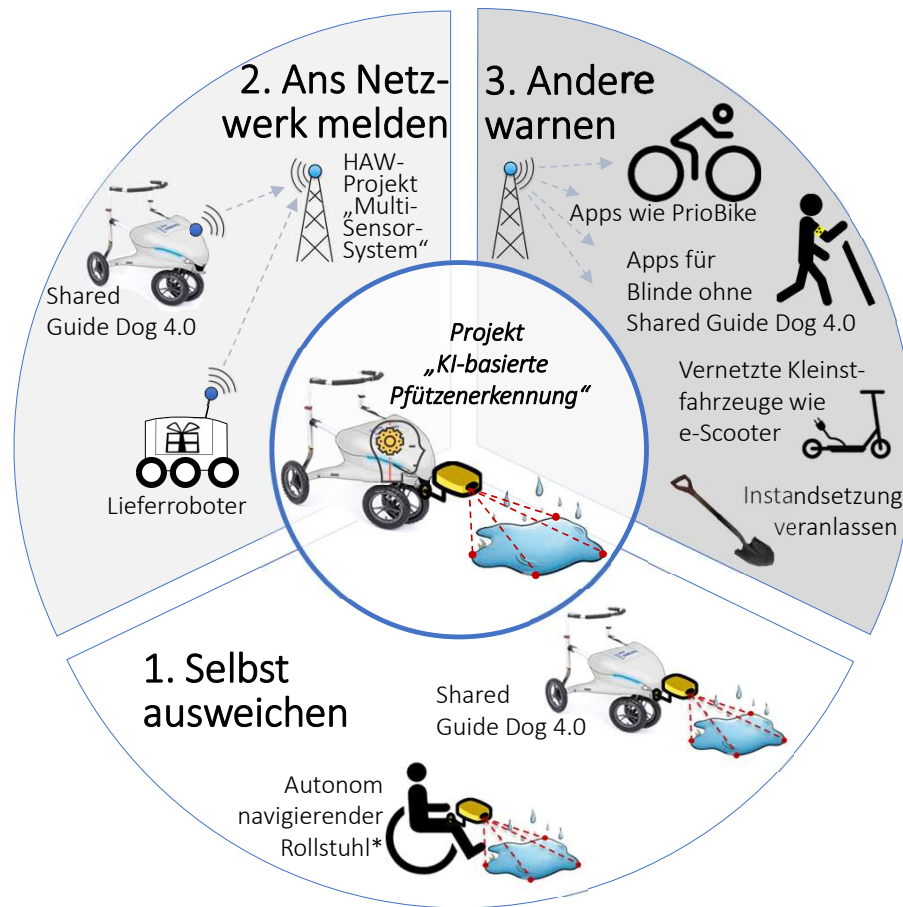
14 / 21

KI-basierte Pfützenerkennung am Beispiel des Shared Guide Dog 4.0 – gefördert von der IFB Hamburg

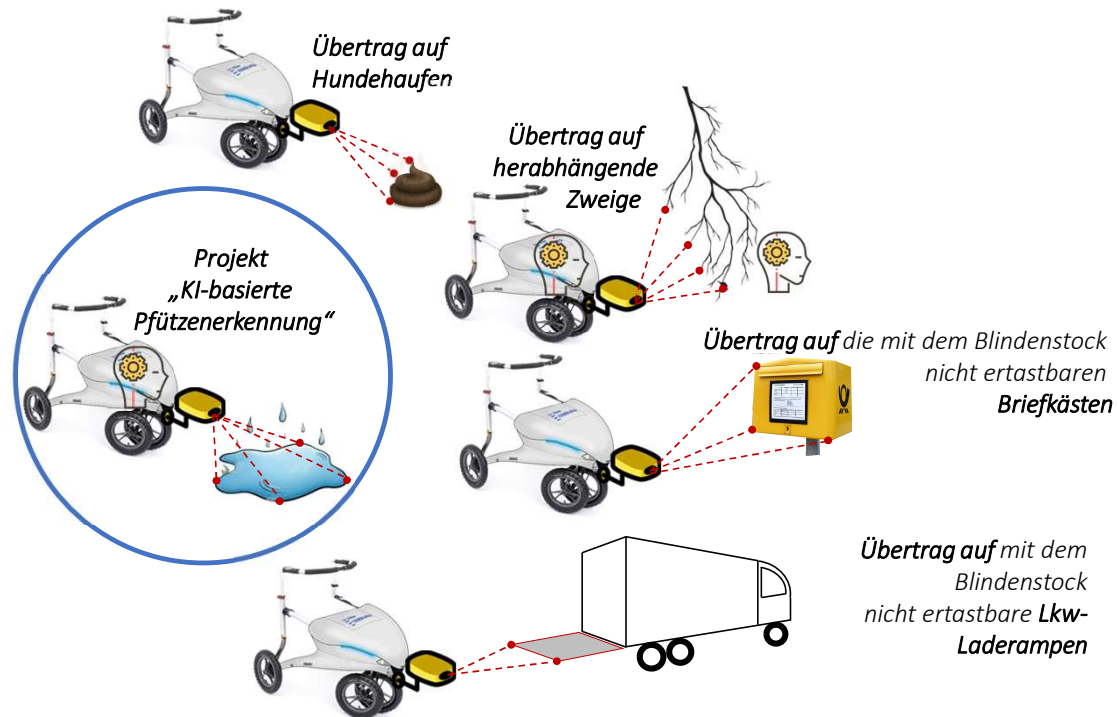
ARIC Brown Bag Session am 14.4.2022

Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner (Henner.Gaertner@HAW-Hamburg.de)

WARUM WOLLEN WIR DIE PFÜTZENERKENNUNG BEHERRSCHEN?



UND WENN WIR MIT PFÜTZEN FERTIG SIND?



WIR WOLLEN FAHREN



"TAVF Up and Running"
am 29. April 2022

<https://tavf.hamburg/>



Auf der Teststrecke für Autonomes und Vernetztes Fahren

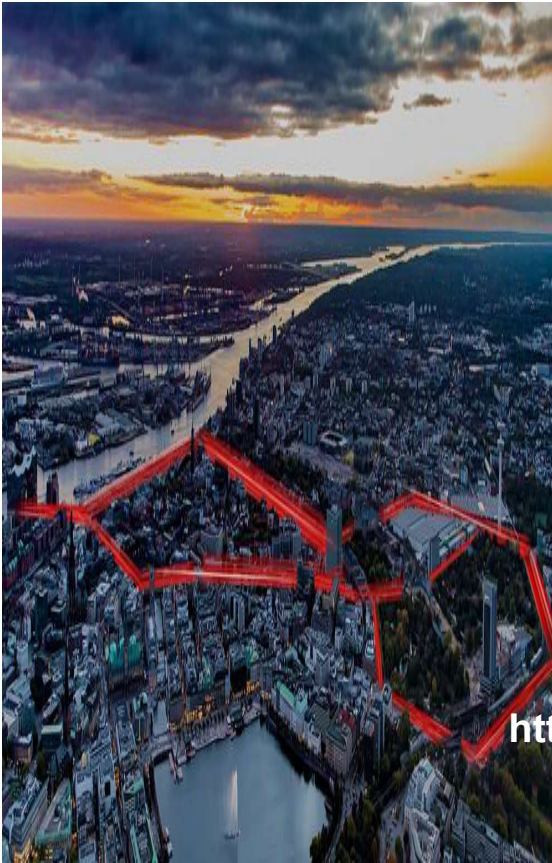
17 / 21

KI-basierte Pfützenerkennung am Beispiel des Shared Guide Dog 4.0 – gefördert von der IFB Hamburg

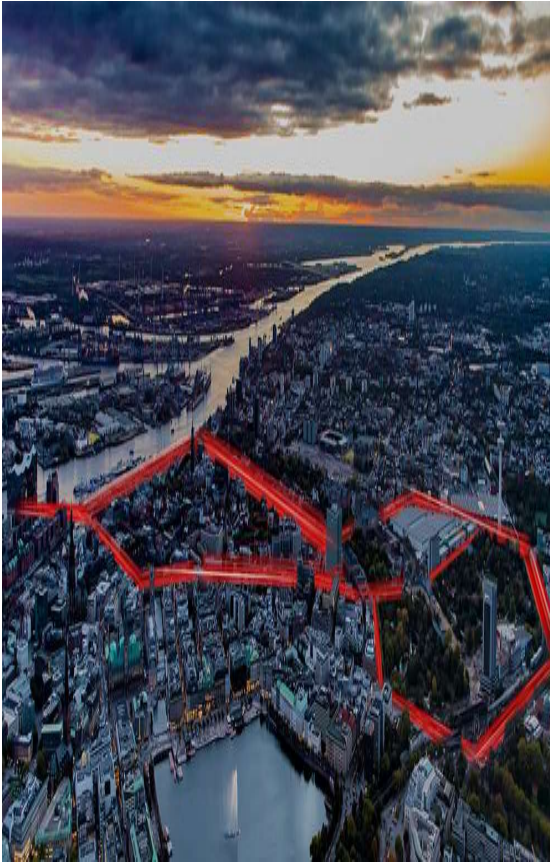
ARIC Brown Bag Session am 14.4.2022

Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner (Henner.Gaertner@HAW-Hamburg.de)

WIR WOLLEN FAHREN FÜR DIE ZIELGRUPPE



WIR WOLLEN FAHREN



FÜR DIE ZIELGRUPPE



MIT GEBALTEM KNOW-HOW



KI-basierte Pfützenerkennung am Beispiel des Shared Guide Dog 4.0 – gefördert von der IFB Hamburg
ARIC Brown Bag Session am 14.4.2022
Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner (Henner.Gaertner@HAW-Hamburg.de)

... UND MIT SPASS !



20 / 21

KI-basierte Pflüzererkennung am Beispiel des Shared Guide Dog 4.0 – gefördert von der IFB Hamburg

ARIC Brown Bag Session am 14.4.2022

Prof. Dr.-Ing. Henner Gärtner (Henner.Gaertner@HAW-Hamburg.de)

VIELEN DANK FÜR EURE AUFMERKSAMKEIT !

KI-basierte Pfützenerkennung am Beispiel des Shared Guide Dog 4.0

Prof. Dr. Henner Gärtner
Prof. Dr. Marina Tropmann-Frick
Prof. Dr. Jochen Maaß
Prof. Dr. Lutz Leutelt

