



Verkehrszeichenerkennung als Teil des autonomen Fahrens

Philipp Dingfelder, Valentin Müller, Max Bernauer
January 25, 2023

Non-Business

Agenda

1

Use Case

Teil des autonomen Fahrens

2

Datenbasis

Traffic Sign Recognition, Traffic Sign Detection

3

Umsetzung und Ergebnisse

Traffic Sign Recognition, Traffic Sign Detection

4

Demo

Live-Demo

5

Fazit und kritische Reflektion

Zusammenfassung, Herausforderungen, Ausblick

Datenbasis



Datenbasis

Vorstellung der Datensets



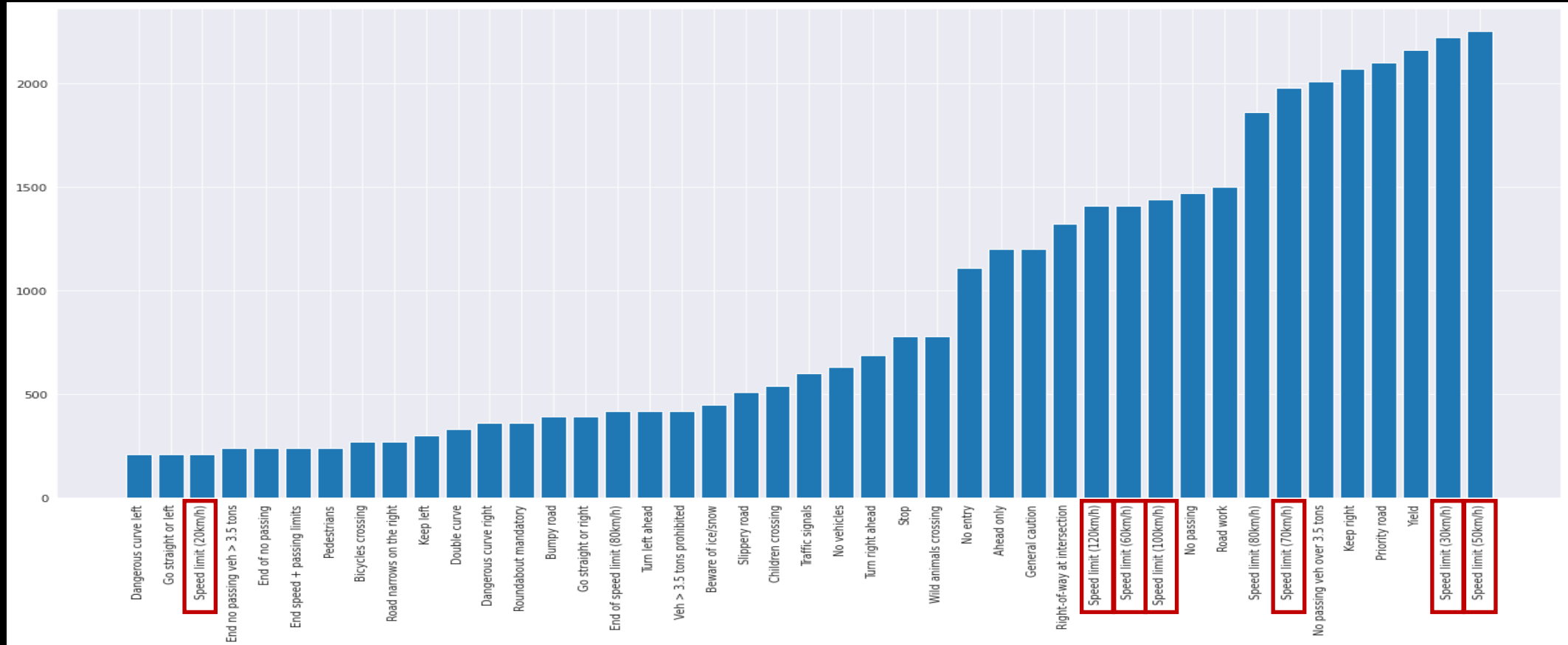
**GTSRB - German Traffic Sign
Recognition Benchmark (50k)**



**GTSDb - German Traffic Sign
Detection Benchmark (900)**

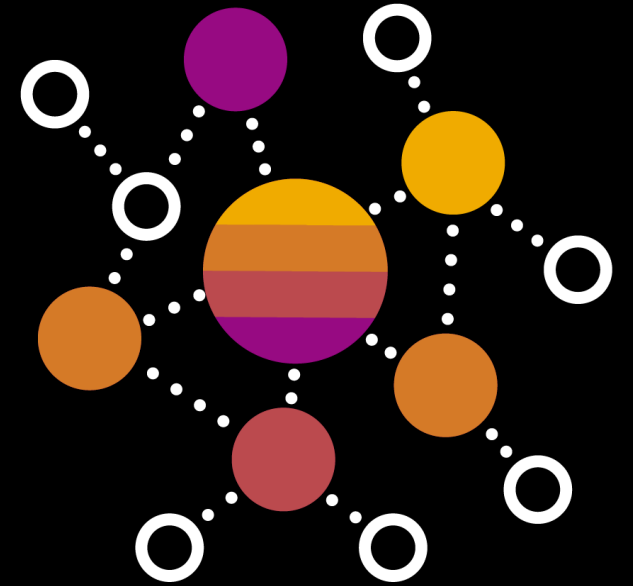
Datenbasis

Klassenverteilung GTSRB



Data Augmentation => mehr Daten / andere Perspektiven

Umsetzung und Ergebnisse



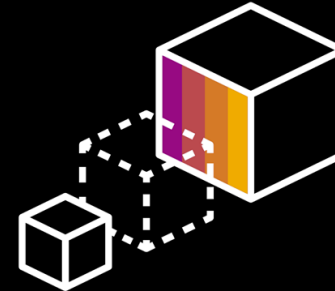
Umsetzung & Ergebnisse

Überblick



Recognition

VGG16



Detection

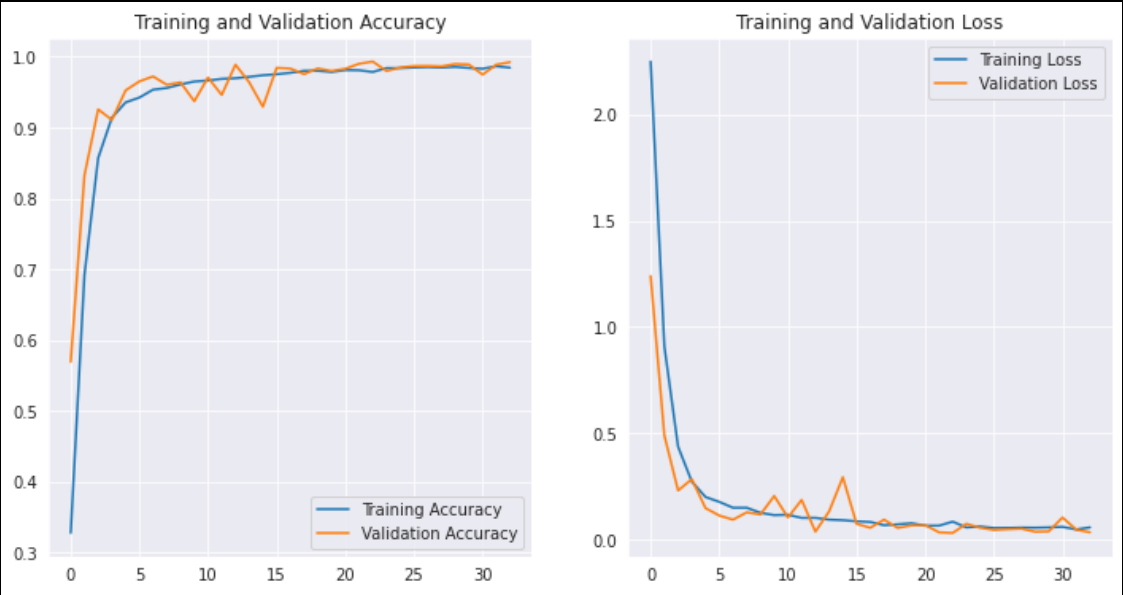
YOLOv7

Traffic Sign Recognition – Vereinfachtes VGG16 Model



Ergebnisse

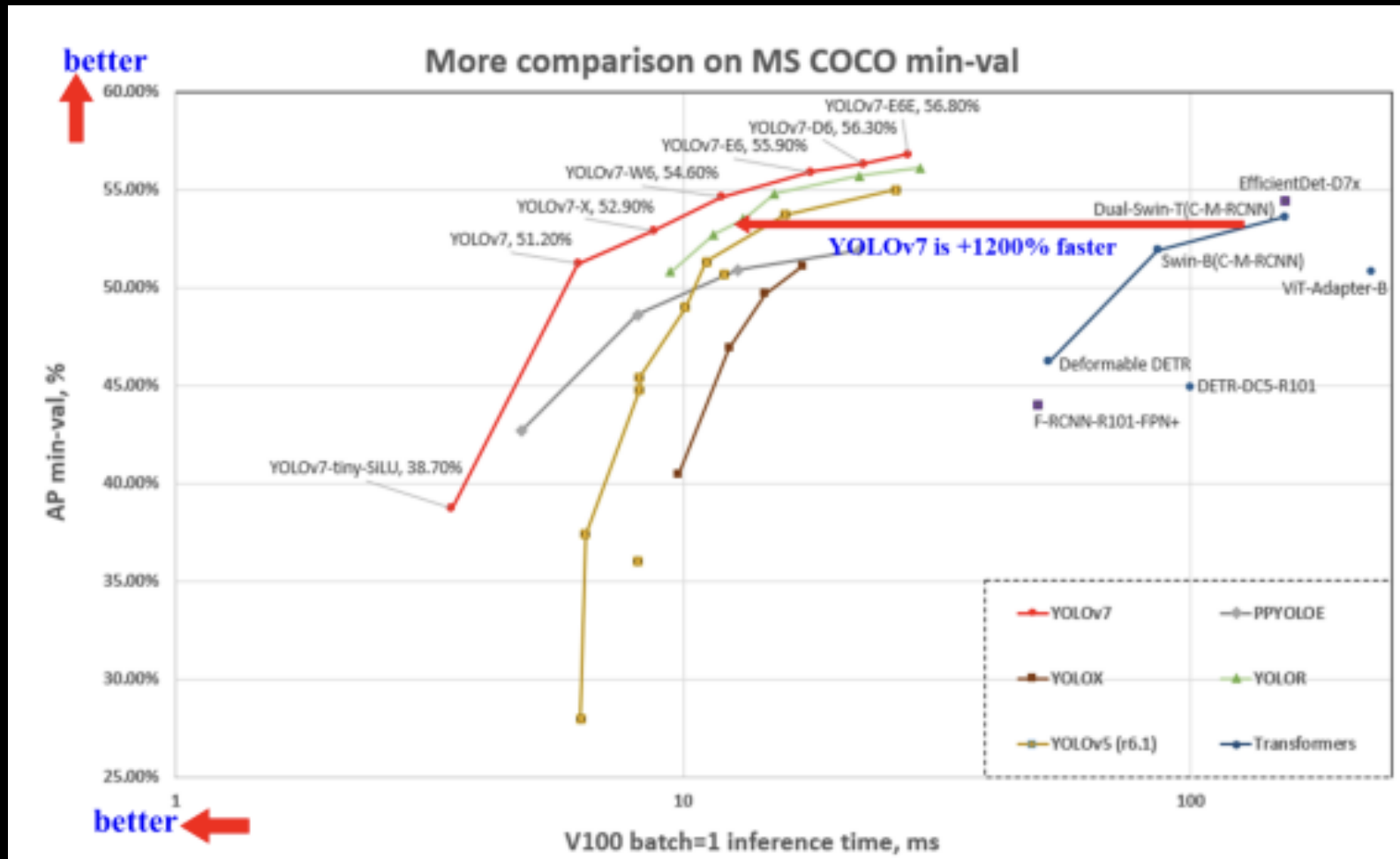
Traffic Sign Recognition – Vereinfachtes VGG16 Model



Turn left ahead	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Ahead only	2.17%	96.92%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
No passing veh over 3.5 tons	0.00%	0.00%	99.95%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
End no passing veh > 3.5 tons	0.00%	0.00%	2.92%	95.00%	1.25%	0.00%	0.00%
Veh > 3.5 tons prohibited	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	99.76%	0.00%	0.00%
Slippery road	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	99.80%	0.00%
Children crossing	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.30%	96.67%
	Turn left ahead	Ahead only	No passing veh over 3.5 tons	End no passing veh > 3.5 tons	Veh > 3.5 tons prohibited	Slippery road	Children crossing

Umsetzung

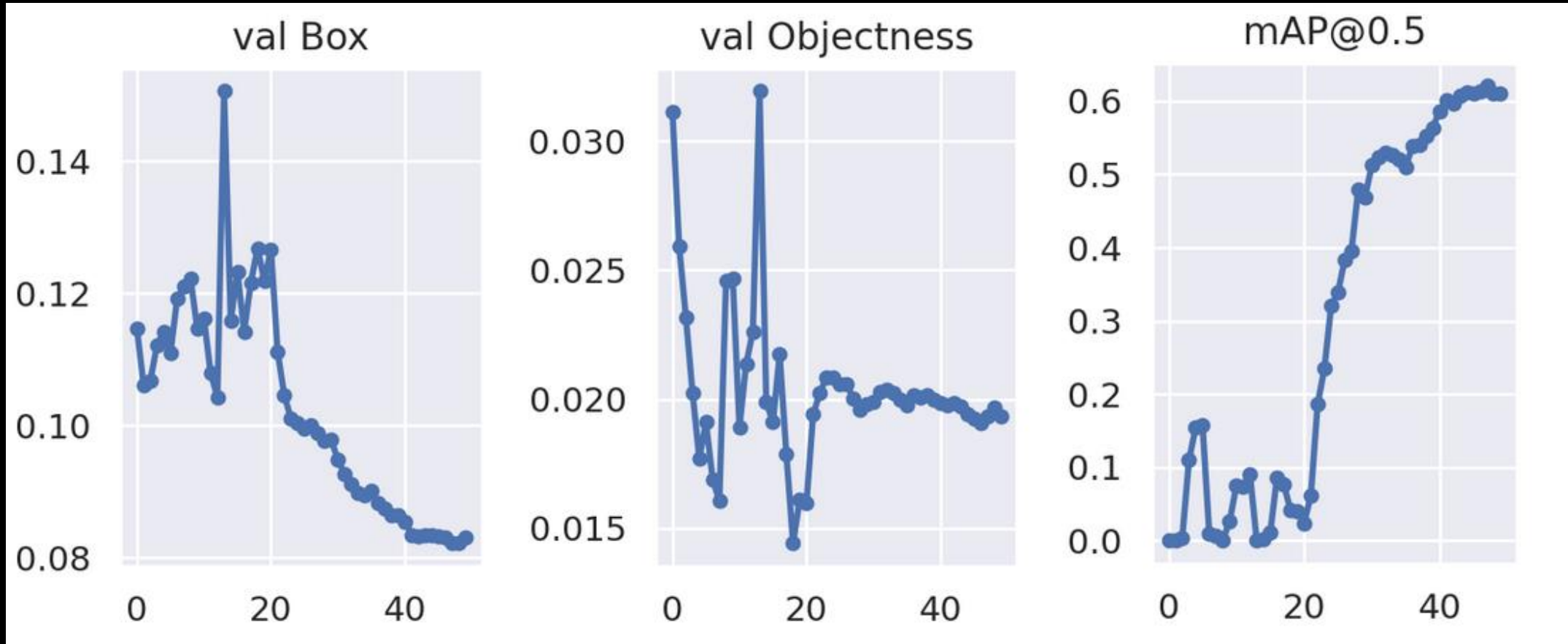
Traffic Sign Detection – YOLOv7 Model



- Modell für real-time Object Detection
 - 5 FPS to 160 FPS
 - 56.8% AP
- Erkennung verschiedener Klassen möglich
- Transfer Learning mit fine-tuning

Training

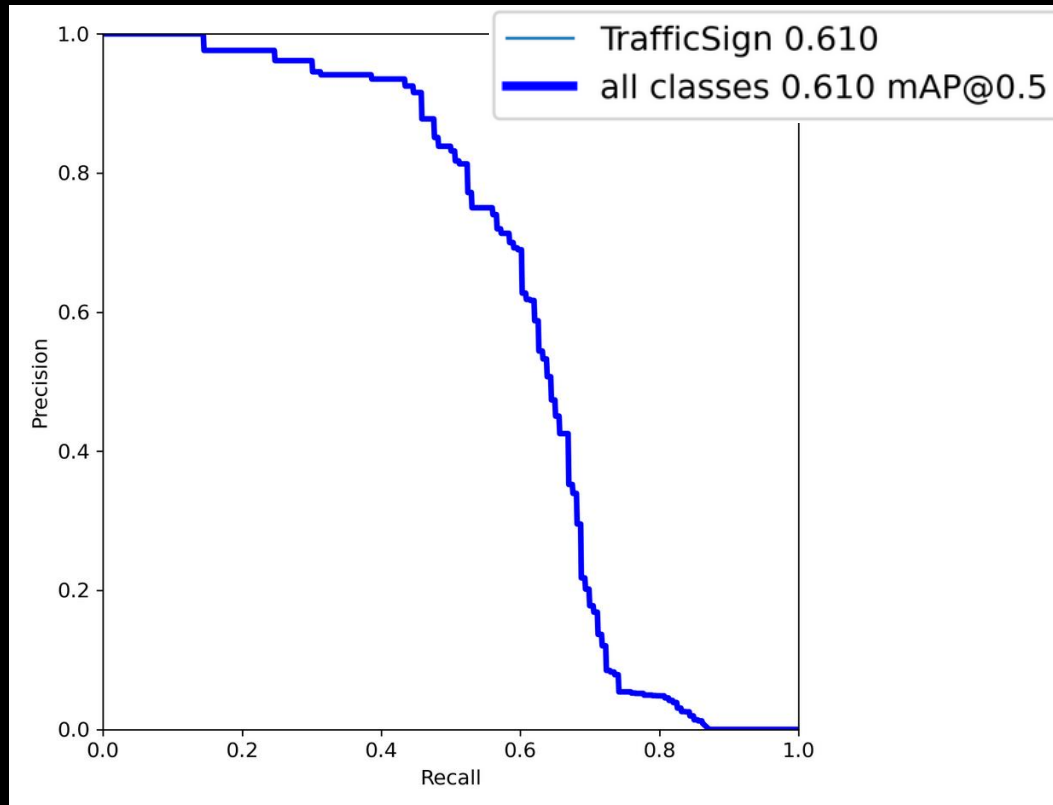
Traffic Sign Detection – YOLOv7 Model



Ergebnisse

Traffic Sign Detection – YOLOv7 Model

PR-Kurve des Testdatensatzes

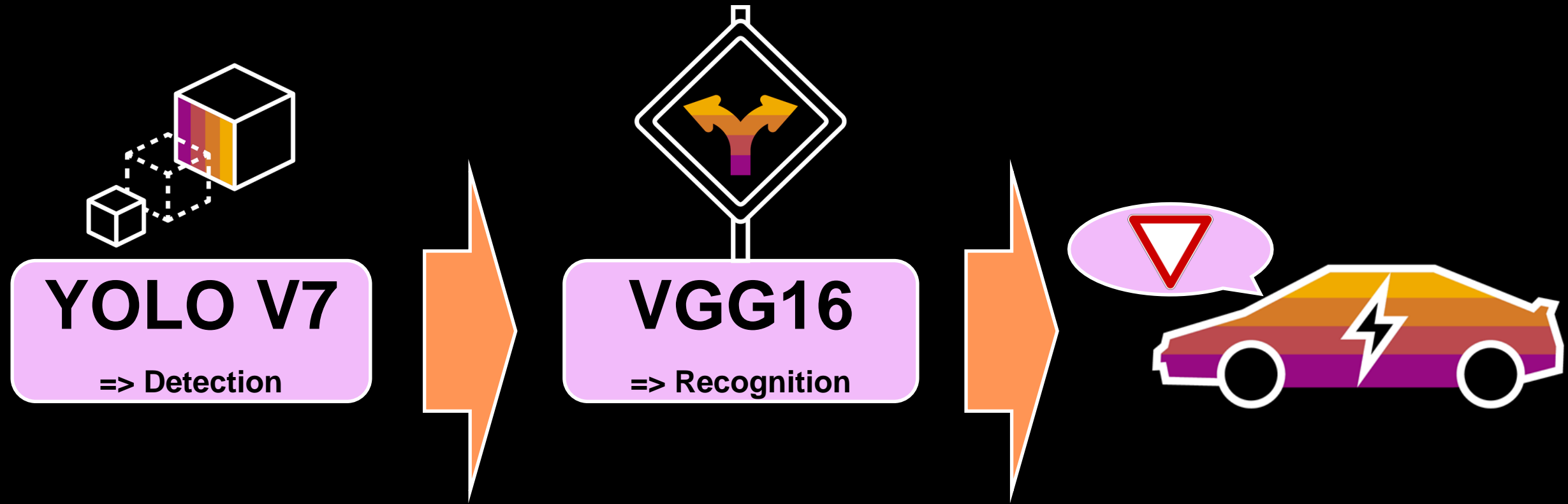


Beispielhafter Output



Umsetzung & Ergebnisse

Zusammenführung der Modelle

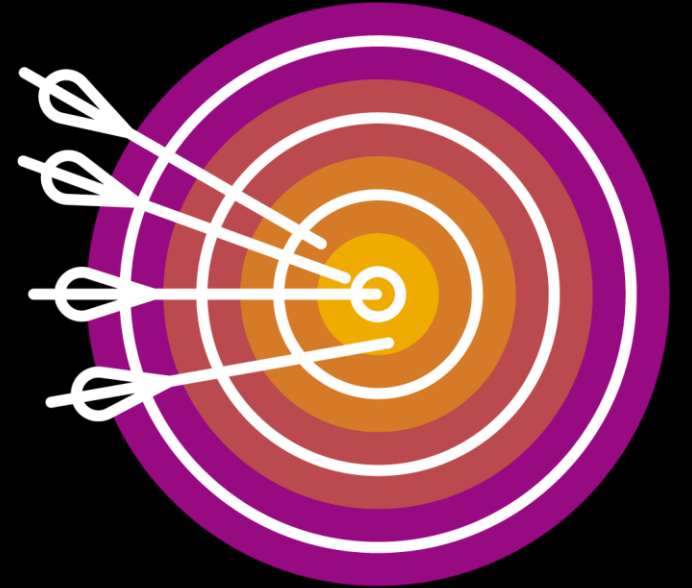


Demo





Fazit und kritische Reflektion



Fazit und kritische Reflektion

Herausforderungen und Ausblick

Herausforderungen

- Anpassung der Modelle an die Datenkomplexität
- Object Detection hoher Aufwand
 - Wenig Daten (900 Bilder)
 - Neues Framework / wenige Beispiele
 - YOLOv7 Output
- Kombination der Modelle

Lösungen

- Data Preparation
- Classification, nach Nutzung einfacheres Modell
- Imbalanced data kein Problem

Ausblick

- Live-Input durch Kamera
- Integration mit anderen Komponenten des autonomen Fahrens

Q & A



Thank you.

Contact information:

Philipp Dingfelder
dingfpil@schaeffler.com

Valentin Müller
valentin.mueller@sap.com

Max Bernauer
m.bernauer@sap.com

Bildquellen

Titelbild: SAP Image Library

Startseite: SAP Image Library

Alle Piktogramme: SAP Image Library

Abbildungen Slide 5: Eigene Abbildungen

Abbildung Slide 6: Eigene Abbildung

Abbildung VGG16 Architektur: Medium - VGG-Net Architecture Explained https://miro.medium.com/max/1400/1*VPm-hHOM14OisbFUU4cL6Q.png

Abbildung vereinfachte VGG16 Architektur: Eigene Abbildung

Ergebnisse vereinfachte VGG16 Architektur: Eigene Abbildungen

Abbildung YOLOv7 Architektur: Wang, Chien-Yao; Bochkovskiy, Alexey; Liao, Hong-Yuan Mark (2022): YOLOv7: Trainable bag-of-freebies sets new state-of-the-art for real-time object detectors. Online verfügbar unter <https://arxiv.org/pdf/2207.02696>. Figure 9

Training YOLOv7: Eigene Abbildungen

Ergebnisse YOLOv7: Eigene Abbildungen

Alle Links wurden am 23.01.2023 um 15:30 zuletzt abgerufen.