

Object-detection & following with ROS2

Majd Shahrour, Benjamin Peters

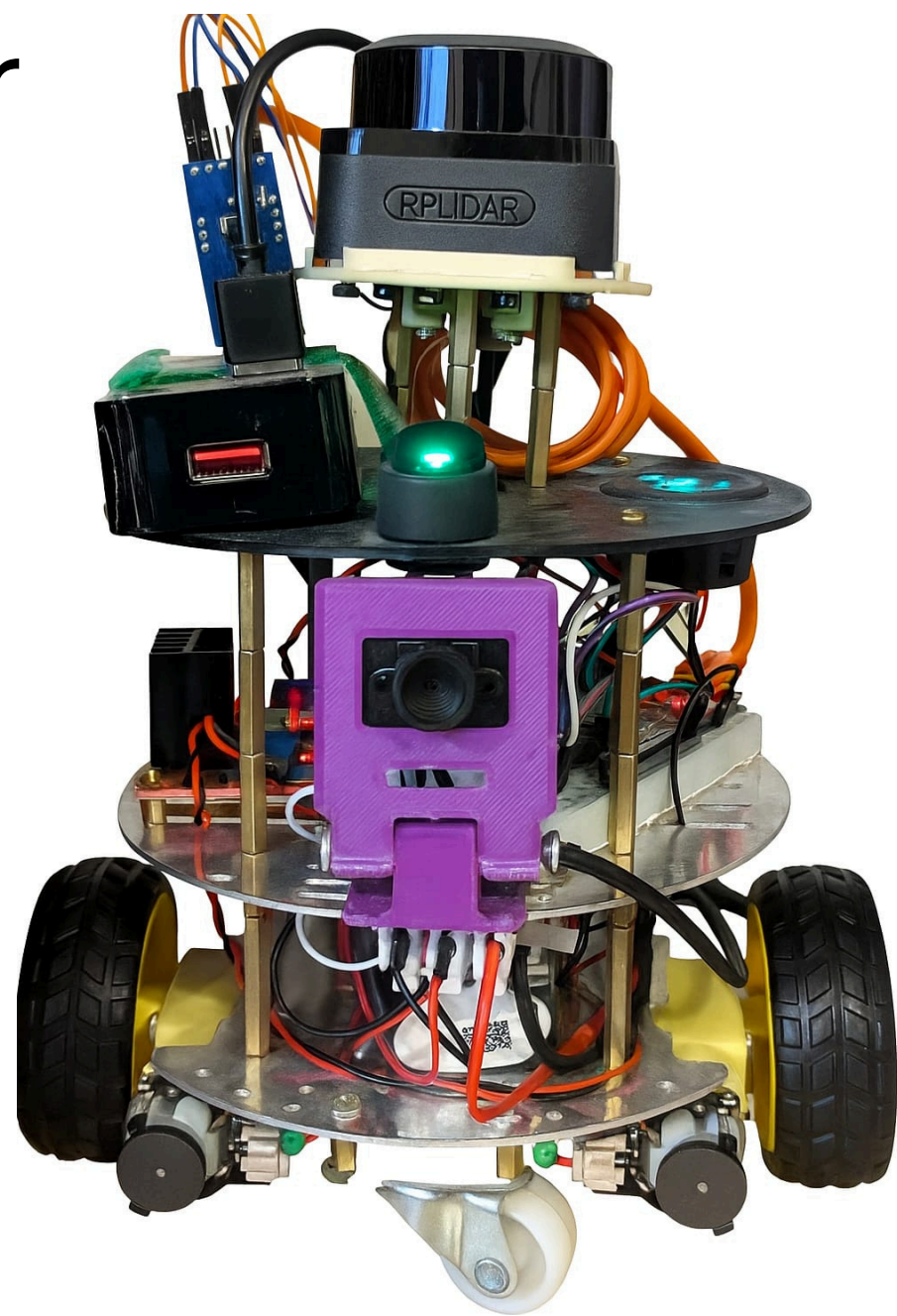
Berliner Hochschule für Technik (BHT)

Maschinelles Sehen
SoSe 2025
Prof. Dr. Hildebrand

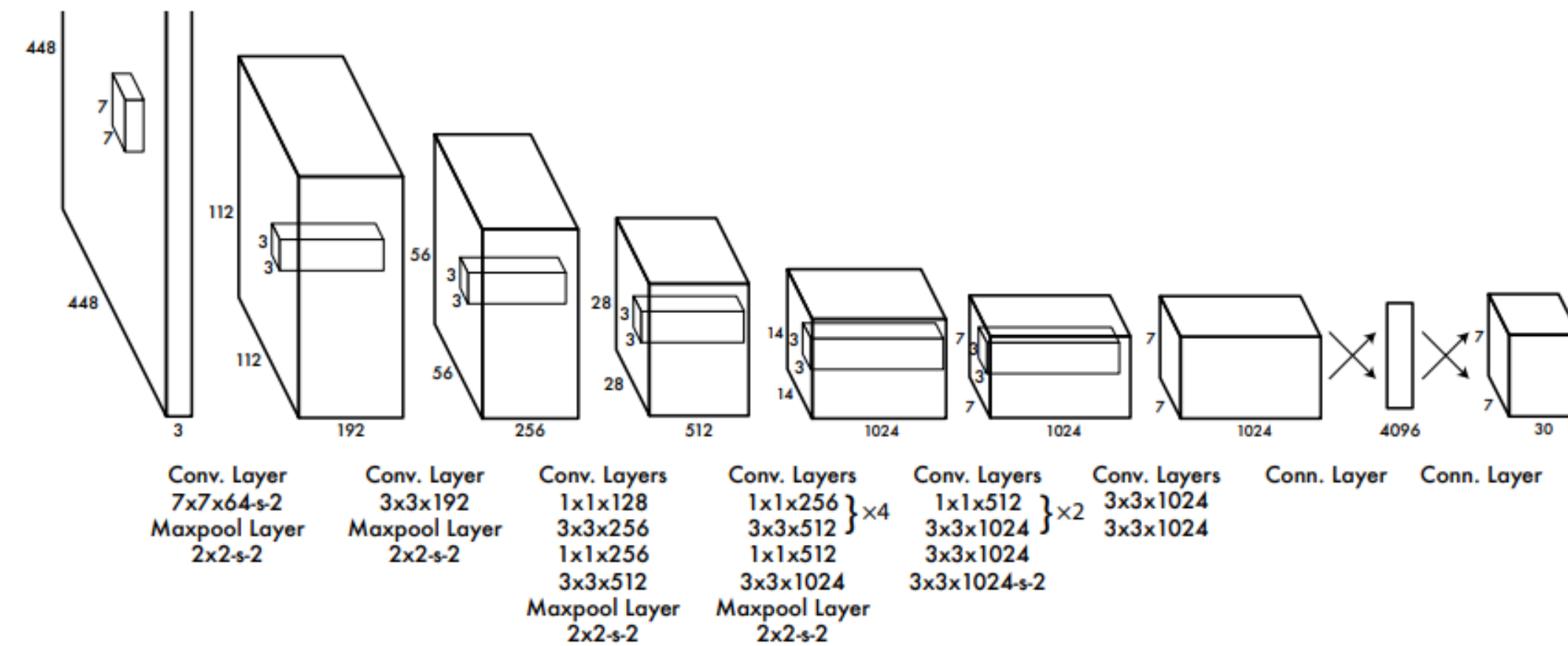
Problem:

Mobile Roboter sollen Objekte nicht nur erkennen, sondern ihnen auch in Echtzeit folgen können. Dazu braucht es ein zuverlässiges Detektionsverfahren, das Position, Größe und Entfernung der Objekte präzise bestimmt und diese Informationen direkt in die Bewegungssteuerung integriert.

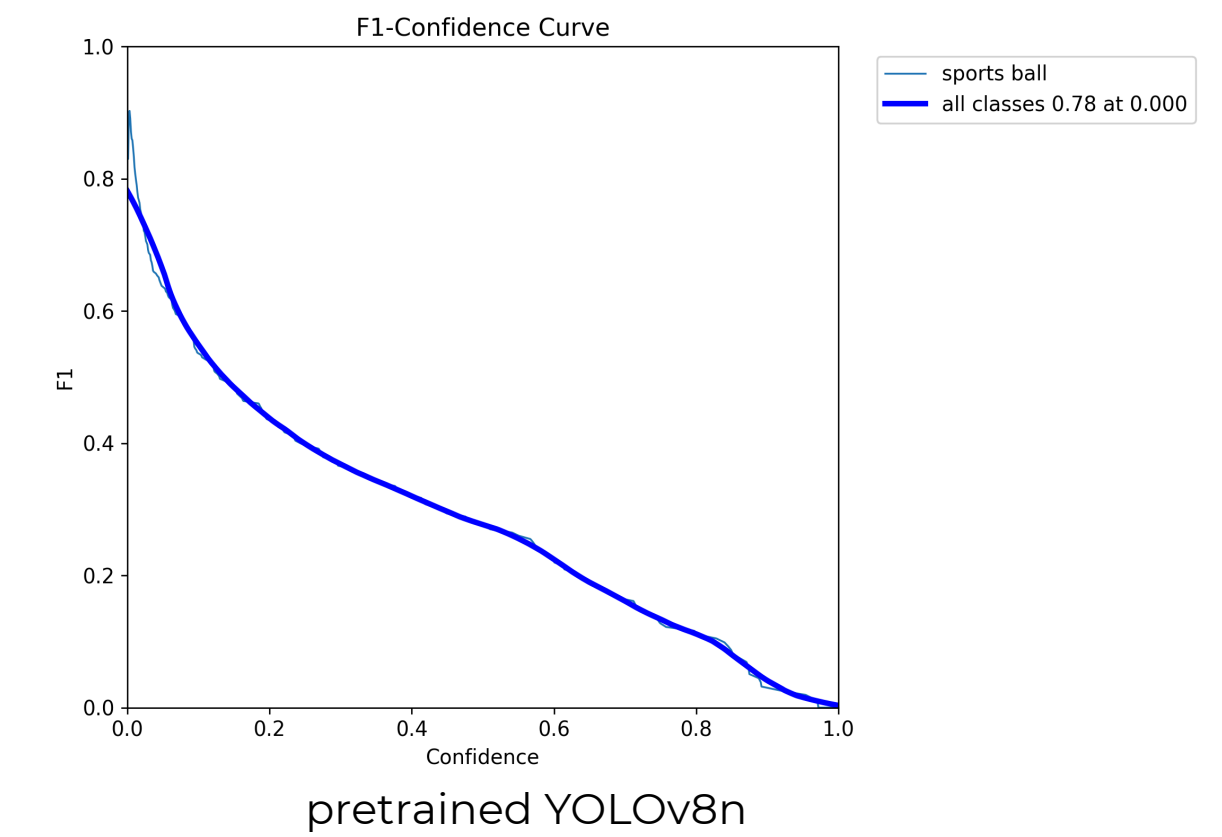
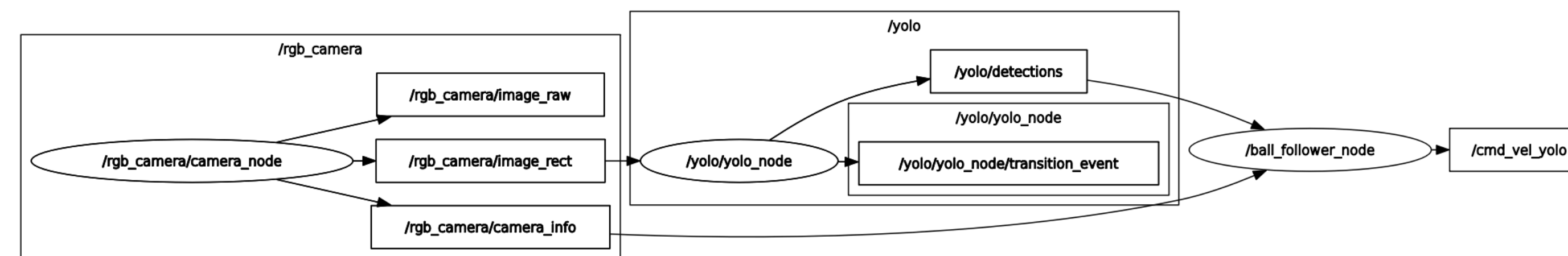
Verwendeter Roboter:



Architektur:



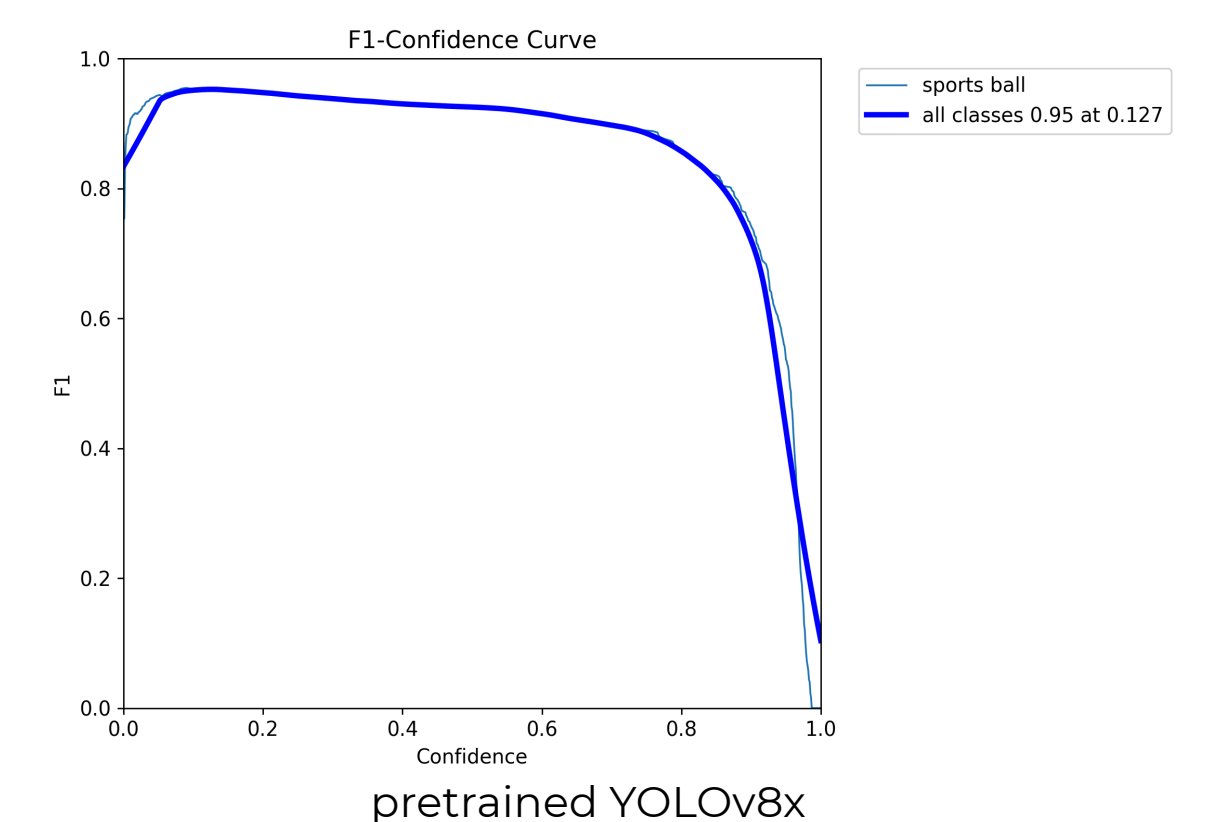
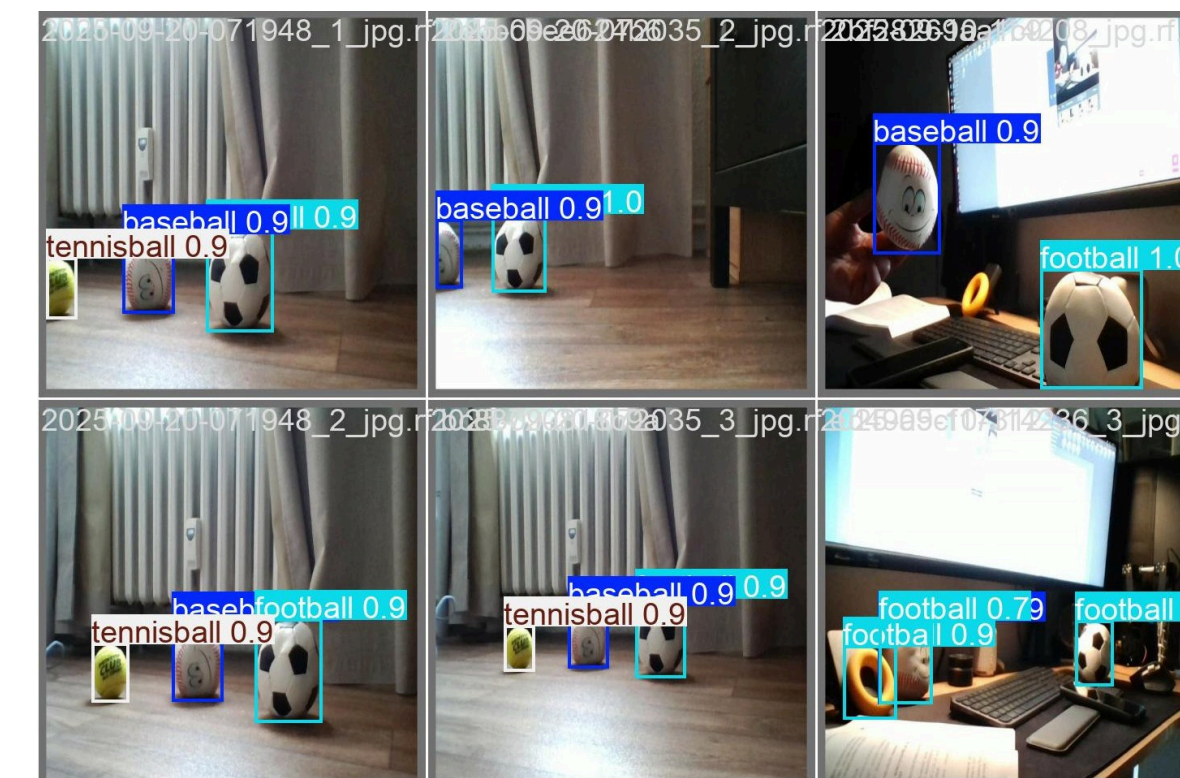
Pipeline:



Ergebnisse:

Metriken:

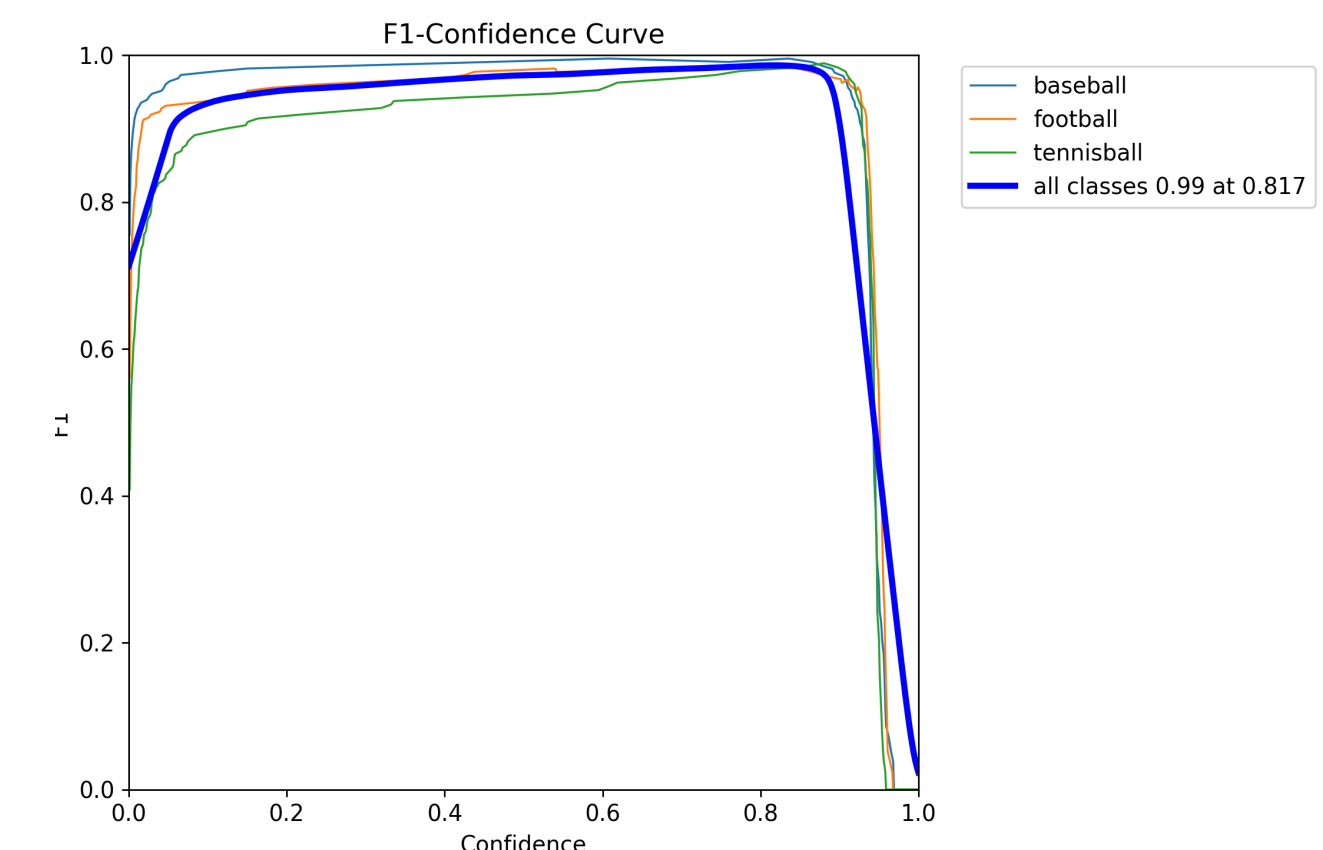
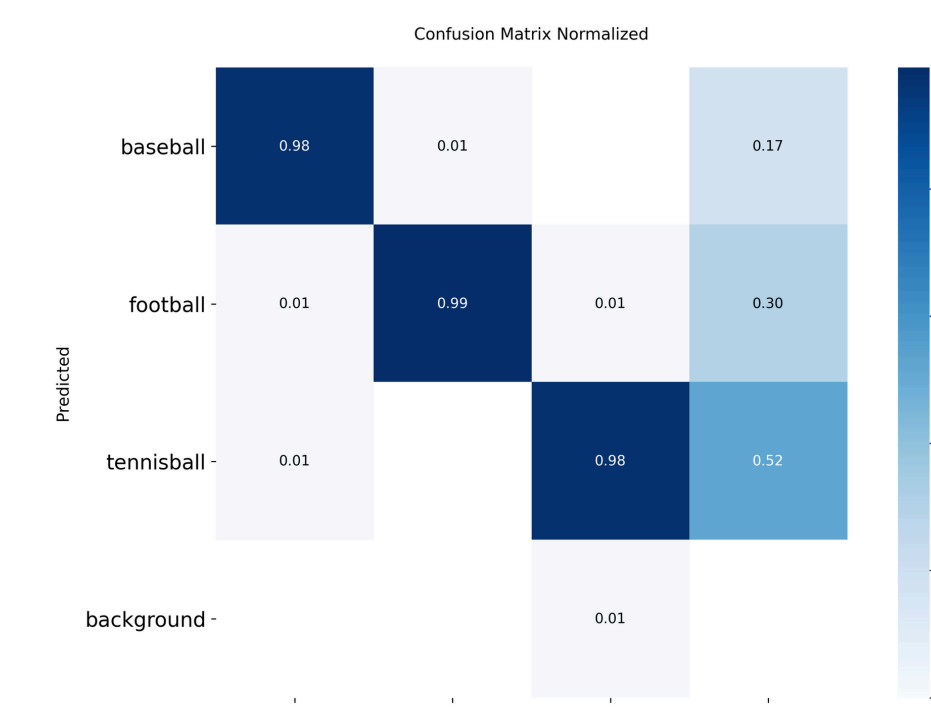
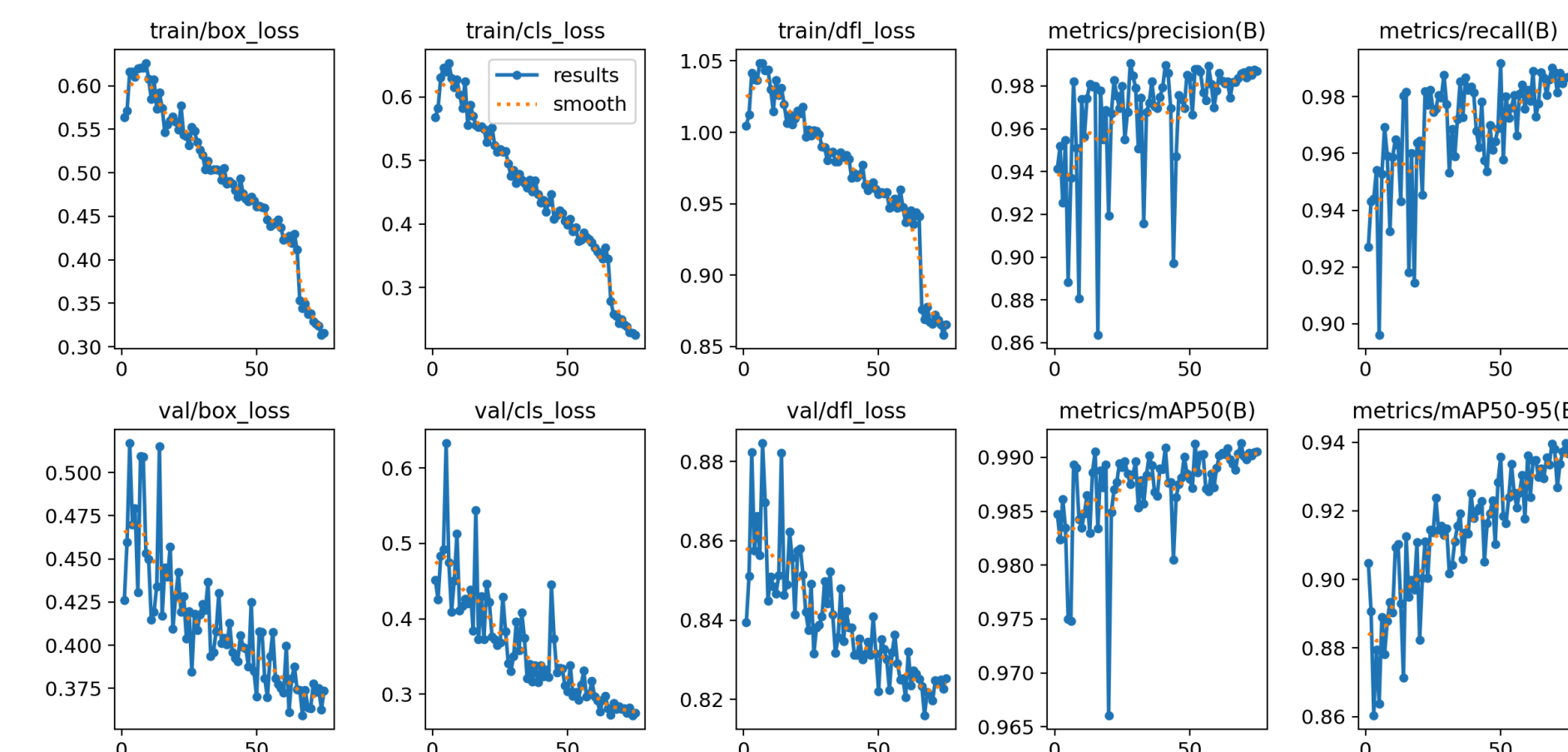
- $F1\text{-Score} = 2 * (\text{Präzision} * \text{Recall}) / (\text{Präzision} + \text{Recall})$
- $\text{Recall} = TP / (TP + FN)$
- $\text{Präzision} = TP / (TP + FP)$
- Konfusionsmatrix = Anzahl von TP, TN, FP und FN



Vorgehen:

Ein YOLOv8n-Modell wurde über Transfer Learning auf drei Ball-Klassen (Fußball, Tennisball, Baseball) feinjustiert und in ROS2 integriert. Mithilfe intrinsischer Kamerakalibrierung werden die 2D-Detektionen der RGB-Kamera in räumliche Informationen umgerechnet. Ein proportionaler Regler wandelt diese in lineare und rotatorische Geschwindigkeitsbefehle um, sodass der Roboter den Ball autonom verfolgt und einen definierten Abstand hält.

Unser YOLOv8



Literatur:

- YOLO : <https://arxiv.org/pdf/1506.02640>
- Metriken: <https://oslo.vision/blog/what-is-precision-and-what-is-recall-when-training-computer-vision-ai-models/>
- Buch: Artificial Intelligence for Robotics, Francis X. Govers III [ISBN: 1805129597]

Repository/More:

