

größere Dimensionen aufgewiesen, als es bei der Definition der Regeln berücksichtigt wurde. Ein Beispiel hierfür ist ein Baufahrzeug mit einer Baggervorrichtung, die komplett nach oben ausgefahren war. Die Baggervorrichtung hatte in diesem Fall die vorgesehene Dimension in z-Richtung überschritten. Zur Verbesserung der Fehlererkennung werden zukünftig die erlaubten Größen der 3D-Bounding-Boxen überarbeitet.

Der Fehlertyp „EmptySensor“ prüft für jeden Sensor individuell, ob mindestens eine Annotation in der Sequenz dem Sensor zugeordnet ist. Nach der Überprüfung der Ergebnisse wurde festgestellt, dass die nach links oder rechts ausgerichteten Kameras häufig keine der gesuchten Objekte erfassen. Ein Grund dafür sind beispielsweise Lärmschutzwände im Sichtfeld der Kamera. Hierdurch wurden viele falsche positive Erkennungen generiert, sodass dieser Fehlertyp zukünftig grundlegend überarbeitet werden muss.

Zusammenfassung und Ausblick

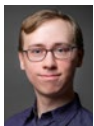
Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine Qualitätsprüfung für zehn häufig auftretende Fehlertypen in annotierten Sensordaten für

die Umfeldwahrnehmung im Bahnbereich entwickelt. Insgesamt zeigen die implementierten, automatischen Qualitätsprüfverfahren sehr gute Ergebnisse. Acht der entwickelten Prüfverfahren weisen eine sehr hohe bzw. vollständige Präzision bei der Fehlererkennung auf. Zwei der entwickelten Qualitätsprüfverfahren weisen eine etwas zu hohe Falscherkennungsrate auf. Daher muss hier aktuell noch ein zusätzlicher manueller Prüfschritt durchgeführt werden.

In zukünftigen Arbeitsschritten wird die Präzision der Prüfverfahren geschärft und auf weitere Fehlertypen ausgeweitet. Durch die Integration der automatischen Qualitätsprüfung in ein Annotationsprojekt kann die Qualität von Datensätzen für den Bahnsektor dadurch enorm verbessert werden. Zusätzlich wird der manuelle Arbeitsaufwand der Qualitätsprüfung durch die automatischen Verfahren reduziert. Die auf diese Weise qualitätsgeprüften Daten werden über die Data Factory [7] zukünftig Unternehmen und wissenschaftlichen Instituten für die Entwicklung von KI-Verfahren zur Umfelderkennung im Bahnbereich zur Verfügung gestellt. ■

QUELLEN

- [1] <https://digitale-schiene-deutschland.de/de/projekte/DataFactory>, 28.08.2024 um 17:00
- [2] Klie, J.-C.; de Castilho, R. E.; Gurevych, I.: „Analyzing Dataset Annotation Quality Management in the Wild“, Computational Linguistics, S. 1–48, März 2024, doi: 10.1162/coli_a_00516
- [3] Klie, J.-C.; Webber, B.; Gurevych, I.: „Annotation Error Detection: Analyzing the Past and Present for a More Coherent Future“, Computational Linguistics, Bd. 49, Nr. 1, S. 157–198, März 2023, doi: 10.1162/coli_a_00464
- [4] Weber, L.; Plank, B.: „ActiveAED: A Human in the Loop Improves Annotation Error Detection“, 31. Mai 2023, arXiv: arXiv:2305.20045. doi: 10.48550/arXiv.2305.20045
- [5] Huang, J.; Qu, L.; Jia, R.; Zhao, B.: „02U-Net: A Simple Noisy Label Detection Approach for Deep Neural Networks“, in 2019 IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV), Okt. 2019, S. 3325–3333. doi: 10.1109/ICCV.2019.00342
- [6] Tilly, R.; Neumaier, P. et al.: „Offener Multisensordatensatz für die Entwicklung der Umfeldwahrnehmung beim vollautomatisierten Fahren“, EI 04/2023, S. 24–29, online unter <https://digitale-schiene-deutschland.de/Downloads/ETR-OSDaR23.pdf>, 07.08.2024 um 15:02 Uhr
- [7] Marsch, P.; Neumaier, P. et al.: „Pan-European Railway Data Factory – Infrastruktur und Ökosystem für einen vollautomatisierten Bahnbetrieb“, SIGNAL+DRAHT 04/2024, S. 6–14, online unter <https://digitale-schiene-deutschland.de/de/aktuelles/2024/Pan-European-Railway-Data-Factory>, 07.08.2024 um 15:51 Uhr
- [8] <https://data.fid-move.de/dataset/osdar23>, 07.08.2024 um 17:13
- [9] Kaden, K.-U.; Karsten, S.; Scheithauer, M.: „Labeling Guide for Multi-sensor Data for Object Recognition in the Railway Domain“, German Centre of Rail Traffic Research at the Federal Railway Authority, Okt. 2023. doi: 10.48755/DZSF.230012.05
- [10] <https://github.com/DSD-DBS/raillabel>, 07.08.2024 um 15:11



Niklas Freund

Software Developer
Digitale Schiene Deutschland
DB InfraGO AG, Berlin
niklas.freund@deutschebahn.com



Zekiye-Ilknur Öz

Annotation Quality Managerin
Digitale Schiene Deutschland
DB InfraGO AG, Berlin
zekiye-ilknur.oez@deutschebahn.com



Tobias Klockau

Computer Vision & Data Engineer
Digitale Schiene Deutschland
DB InfraGO AG, Berlin
tobias.klockau@deutschebahn.com



Patrick Denzler

Product Owner Data Management
Digitale Schiene Deutschland
DB InfraGO AG, Berlin
patrick.denzler@deutschebahn.com



Dr. Philipp Neumaier

Head of Data Factory
Digitale Schiene Deutschland
DB InfraGO AG, Berlin
philipp.neumaier@deutschebahn.com



Dr. Martin Köppel

Product Owner
GoA4 Datasets & Annotation Tool
Digitale Schiene Deutschland
DB InfraGO AG, Berlin
martin.koepfel@deutschebahn.com



Archiv

über 44.000 Beiträge

laufende Aktualisierung

individuelle Suchoptionen

Volltextsuche

Sofort-Download

Abonnenten erhalten bis zu

50% Rabatt















www.eurailpress.de/fachartikel