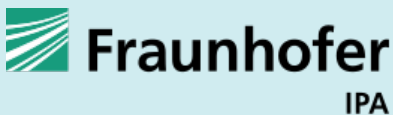


Fortschrittszentrum LERNENDE SYSTEME

EIN EXPLORING PROJECT DES KI-FORTSCHRITTSZENTRUMS



KONTAKT



Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Jochen Lindermayr
jochen.lindermayr@ipa.fraunhofer.de

Florian Jordan
florian.jordan@ipa.fraunhofer.de

IN ZUSAMMENARBEIT MIT

[be: o: es] connect

BOS Connect GmbH

BOS CAM GEFAHRGUT-ERKENNUNG

Ausgangssituation

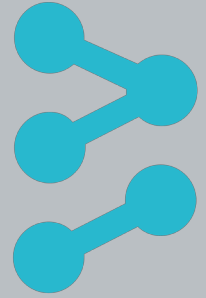
Feuerwehren nehmen während Gefahrguteinsätzen (u.a. bei Chemikalienaustritt) Bild- und Videodaten mit Hilfe der explosionsgeschützten BOS Cam auf und senden diese Daten an Einsatzleitung und Sachverständige, um eine Einschätzung der Lage und einen zielgerichteten und sicheren Feuerwehreinsatz zu ermöglichen. Bisher sind gängige Gefahrensymbole und Stoffnummern nur gut geschulten Feuerwehrleuten bekannt oder müssen sonst aufwändig in der Fachliteratur nachgeschlagen werden. Im Rahmen des Quick-Checks wurden existierende Methoden zur Lokalisierung von Logos und Segmentierung farbiger Objekte auf diese Anwendung angewandt und konnten so erste gute Ergebnisse erzielen,

die im Rahmen des Exploring Projects weiter verbessert wurden.

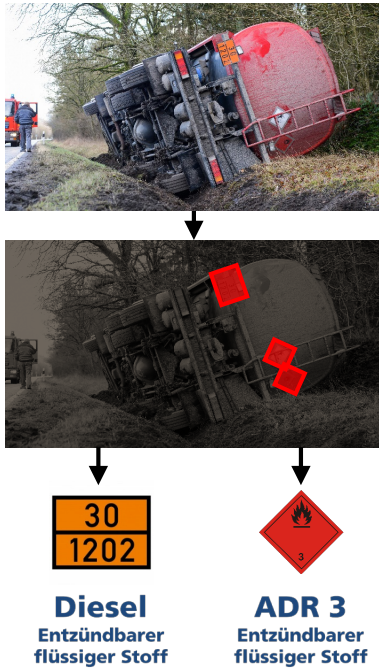
Lösungsidee durch KI

Eine automatisierte Erkennung und Klassifikation von Gefahren durch Chemikalien am Einsatzort anhand der Bilddaten kann die Entscheidungsphase stark beschleunigen. Daher sollen Machine Learning (ML) und klassische Algorithmen zur Extraktion von Gefahrgutklassifikationen und Stoffnummern von Warntafeln und Produktbeschriftungen eingesetzt werden. Die Kombination aus klassischen und modernen Methoden soll dabei die Robustheit des Gesamtsystems erhöhen und ein gesichertes Wissen durch Informationsfusion schaffen. Die durch das System erkannten Gefahreninformationen können dann in das bereits vorhandene GUI

BOS CAM GEFAHRGUT-ERKENNUNG



EIN EXPLORING PROJECT DES KI-FORTSCHRITTSZENTRUMS



integriert werden und bieten so den Einsatzkräften eine Unterstützung bei der Einschätzung der Lage. Die Informationen werden dabei als Hilfestellung und nicht als endgültig angesehen. Eine Nutzerstudie soll durchgeführt werden, um die am besten unterstützenden Informationen in der bestmöglichen Darstellungsform zu präsentieren.

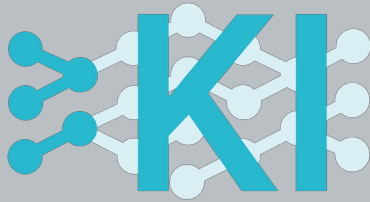
Nutzen

Die aufgezeigte Lösung trägt zu einer erhöhten Sicherheit von Feuerwehr und Katastrophenschutz in Gefahrguteinsätzen oder bei risikobehafteten Wartungstätigkeiten bei. Sie ermöglicht einen automatisierten Abgleich mit Chemiedatenblättern und -datenbanken. Der Ansatz ist zudem auf automatische Erkundungsprozesse erweiterbar.

Umsetzung der KI-Applikation

Die Herausforderungen bestehen in kaum vorhandenen, annotierten, realen Daten für den konkreten Anwendungsfall, sehr unstrukturierten und hochvarianten Umgebungen am Einsatzort und den nur begrenzt vorhandenen Rechenressourcen. Daher werden durch Methoden der Synthetisierung und Augmentierung zahlreiche geeignete Trainingsdaten generiert, anhand derer tiefe künstliche Neuronale Netze trainiert werden können. Durch dieses Vorgehen konnten anschließend in von BOS Connect gesammelten Testbildern aus realen Umgebungen rund 80 bis 90% der Gefahrpiktogramme lokalisiert und groben Gefahrklassen zugeordnet werden. Das System zur Erkennung der Gefahrpiktogramme wurde zudem so portiert, dass es auch auf einer rechen-

schwachen Hardware ausgeführt werden kann. Das Gesamtsystem folgt dem Prinzip einer hybriden KI und besteht demnach aus der Kombination von klassischen Verfahren und künstlichen Neuronalen Netzen. Unter anderem wird zusätzlich zu der trainierten Piktogramm-Erkennung eine Kombination aus Textleser und ROI-Proposal verwendet, welche eine eigene, wichtige Informationsquelle darstellen. Außerdem kann die knappe Rechenleistung durch ROI-Proposals auf die wichtigsten Bereiche fokussiert werden. Diese Proposals können bereits auf den Smartphones der Einsatzkräfte direkt vor Ort ausgeführt werden und anschließend die Informationen an die Einsatzleitung übertragen, um alle verfügbaren Berechnungskapazitäten zu nutzen. Existierende Text-Erkennungsverfahren wurden dahingehend erweitert, dass Wahrscheinlichkeiten für einzelne erkannte Ziffern an das Fusionsmodul übergeben werden. Dies ermöglicht ein automatisches Abfragen verschiedener Stoffe aus der Chemiedatenbank, wenn einzelne Zahlen nur mit einer geringen Konfidenz erkannt wurden. Durch eine Extraktion der am wahrscheinlichsten angegebenen Stoffe und durch eine Fusion mit den Informationen aus anderen Quellen, wie etwa ADR Gefahrgutpiktogramme, kann dann eine Auswahl an potentiell vorhandenen Stoffen mit der extrahierten Wahrscheinlichkeit an die Einsatzleitung kommuniziert werden.



Fortschrittszentrum LERNENDE SYSTEME

EIN EXPLORING PROJECT DES KI-FORTSCHRITTSZENTRUMS



Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft
und Organisation IAO



Fraunhofer-Institut für Produktions-
technik und Automatisierung IPA

Kooperationspartner:



Gefördert durch:



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU

Ansprechpartner:

Dr. Matthias Peissner

Telefon +49 711 970-2311

matthias.peissner@iao.fraunhofer.de

Prof. Dr. Marco Huber

Telefon +49 711 970-1960

marco.huber@ipa.fraunhofer.de

www.ki-fortschrittszentrum.de

ÜBER DAS KI-FORTSCHRITTSZENTRUM »LERNENDE SYSTEME«

Das KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme« unterstützt Firmen dabei, die wirtschaftlichen Chancen der Künstlichen Intelligenz und insbesondere des Maschinellen Lernens für sich zu nutzen. In anwendungsnahen Forschungsprojekten und in direkter Kooperation mit Industrieunternehmen arbeiten die Stuttgarter Fraunhofer-Institute für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO sowie für Produktionstechnik und Automatisierung IPA daran, Technologien aus der KI-Spitzenforschung in die breite Anwendung der produzierenden Industrie und der Dienstleistungswirtschaft zu bringen. Finanzielle Förderung erhält das Zentrum vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg.

Europas größte Forschungskooperation auf dem Gebiet der KI

Das KI-Forschungszentrum ist Forschungspartner des Cyber Valley, einem Konsortium

aus den renommierten Universitäten Tübingen und Stuttgart, dem Max-Planck-Institut für intelligente Systeme und einigen führenden Industrieunternehmen. In gemeinsamen Forschungslabors werden Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Entwicklung zu aktuellen wie auch zukünftigen Bedarfen behandelt und vorangetrieben.

Menschzentrierte KI

Alle Aktivitäten des Zentrums verfolgen das Ziel, eine menschzentrierte KI zu entwickeln, der die Menschen vertrauen und die sie akzeptieren. Nur wenn Menschen mit neuen Technologien intuitiv interagieren und vertrauensvoll zusammenarbeiten, kann ihr Potenzial optimal ausgeschöpft werden. Daher konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten unter anderem auf die Themen Erklärbarkeit, Datenschutz, Sicherheit und Robustheit von KI-Technologien.