

## KI & Arbeitssicherheit in der Produktion

Wirtschaftszweig: Chemieindustrie

### Anwendungsfall und Projektziel

Eine kurze Unachtsamkeit, eine unter Zeitdruck ausgeführte Handlung - und ein Arbeitsunfall ist geschehen. In einer Branche, in der schwere Maschinen betrieben werden, katastrophale Folgen haben. Die Regeln und Anweisungen für die ordnungsgemäße Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) werden dabei grundsätzlich befolgt, aber auch die gewissenhaftesten Mitarbeitenden wie Vorgesetzten können irgendwann einmal in eine Gefahrenlage geraten. Kontrollen erfolgen derzeit durch manuelle Überwachung und können oft nicht alle wichtigen Bereiche abdecken. Daher werden Verstöße gegen Sicherheitsvorschriften häufig erst nach einem Vorfall entdeckt und eine anschließende Analyse und Dokumentation des Vorfalls und seiner Ursachen gestaltet sich in diesen Fällen meist als schwierig.

Alufinish entwickelt mit seinem Projekt InSafeAI ein KI-basiertes System, das Live-Videobilder analysiert, um in Echtzeit zu überprüfen, ob die PSA korrekt verwendet wird. Das System würde genau dann eine Warnung auslösen, wenn ein Verstoß festgestellt wird. Das richtige Timing ist entscheidend, um Unfälle von vornherein zu verhindern. Dieser Anwendungsfall konzentriert sich auf die Verbesserung der Arbeitssicherheit in Produktionsstätten durch den Einsatz von Systemen, die durch künstliche Intelligenz (KI) unterstützt werden. Diese Vorfälle werden dann automatisch protokolliert, was für zukünftige Präventionsmaßnahmen genutzt werden kann.

### Lösungsansatz und Herausforderungen

Relevante Bereiche sind bereits mit Überwachungskameras ausgestattet, die die Qualitätsanforderungen für die Objekterkennung erfüllen. Daher existieren bereits Bilder und Videos, die verschiedene Arbeitssituationen darstellen, und diese werden mit der Zeit noch zunehmen. Ihre Kennzeichnung wird einigen Aufwand erfordern. Dieser Anwendungsfall kann von einigen Forschungsergebnissen aus der Branche für selbstfahrende Autos profitieren. Beide Anwendungsfälle erfordern ein Objekterkennungsmodell, das bestimmte Objekte in einer dynamischen Umgebung (Fußgänger, Fahrzeuge und andere Hindernisse) zuverlässig in Echtzeit erkennen kann. Traditionell haben sich in diesem Bereich Modelle auf Basis von Convolutional Neural Networks (CNN) wie YOLO, ResNet und EfficientNet als vielversprechend erwiesen. Diese Modelle können bei ausreichender Datenmenge auf dieses Szenario übertragen werden. Wenn jedoch nicht genügend Daten zur Abdeckung verschiedener Szenarien vorhanden sind, können diese Modelle auch in einer nicht idealen Umgebung Probleme bereiten. Variabilität der PSA, unterschiedliche Lichtverhältnisse, schlechte Sicht, Bewegungsunschärfe oder allgemeine Störungen in der Umgebung können sich negativ auf die Genauigkeit und Robustheit des Systems auswirken. In letzter Zeit hat sich der Fokus auf transformatorbasierte Modelle verlagert. Diese Modelle sind im Allgemeinen besser in der Lage, komplexe Szenen zu verarbeiten, benötigen jedoch mehr Daten als ihre CNN-Pendants. Zukünftige Forschungen zielen auf ein Hybridmodell ab, das beide Architekturen kombiniert und das Beste aus beiden Welten vereint. Derzeit bieten CNN-basierte Modelle, die auf jahrzehntelanger Entwicklung und Verfeinerung beruhen, das beste Gleichgewicht zwischen Geschwindigkeit und Genauigkeit.

gefördert vom



**Rheinland-Pfalz**  
MINISTERIUM FÜR  
WIRTSCHAFT, VERKEHR,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND WEINBAU



Jede entwickelte Lösung sollte sich nahtlos in die realen Arbeitsabläufe integrieren lassen. Vertrauen und Akzeptanz unter den Mitarbeitern sind ebenfalls wichtige Faktoren. Das System sollte eher als Schutzmaßnahme denn als Überwachungsinstrument angesehen werden. Der Betriebsrat oder die Arbeitnehmervertreter müssen von Anfang an einbezogen werden. Als Ergänzung wurde auch ein Chatbot in Betracht gezogen, der den Mitarbeitern bei Fragen zur Seite steht. Alle Vorschriften zum Datenschutz und zu den Persönlichkeitsrechten müssen ebenfalls eingehalten werden.

## Potenziale

Da in kritischen Bereichen bereits Kameras installiert sind, hat Alufinish einen Vorsprung beim Aufbau der Infrastruktur. Allerdings muss noch die Technologie zur Übertragung und Nutzung der aufgenommenen Bilder sowie zu deren Kennzeichnung eingerichtet werden. Alufinish hat zugesagt, die relevanten Daten (gekennzeichnete Bilder, Videos, PSA-Spezifikationen usw.) und die Infrastruktur vorzubereiten, um alle KI-Prototypen von ihrer Seite aus zu testen. Betrachtet man den aktuellen Stand der Technik bei der Objekterkennung in Echtzeit, kann dieses Projekt bei ausreichender Datenqualität erfolgreich umgesetzt werden. Bei erfolgreicher Umsetzung kann diese Lösung auf andere Produktionslinien, Bereiche und Standorte (z. B. Labore, Wartung, Verpackungsbereich usw.) ausgeweitet werden. Diese Technologie kann auch auf andere sicherheitskritische Bereiche wie die Chemie- oder Bauindustrie übertragen werden. Darüber hinaus kann die entwickelte Lösung mit einer Zugangskontrolle gekoppelt werden, sodass Mitarbeiter ohne geeignete Sicherheitsausrüstung gar nicht erst in den Hochrisikobereich gelangen können. Die automatisierte Dokumentation der Vorfälle trägt nicht nur zu einer transparenten Überprüfung bei, sondern kann auch dazu beitragen, das Bewusstsein zu schärfen und eine proaktive Sicherheitskultur am Arbeitsplatz zu schaffen. Langfristig kann diese Technologie zum neuen Sicherheitsstandard für die Arbeitssicherheit werden.

Umsetzendes KMU	Forschungspartner
Alufinish Gesellschaft für Verfahrenstechnik und Spezialfabrikation von Produkten zur Metalloberflächenbehandlung mbH & Co. KG Otto-Wolff-Str 5-15 56626 Andernach	Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) Smart Data&Knowledge Services Dept. <a href="https://www.dfki.de/web">https://www.dfki.de/web</a>

Weitere Informationen zu KI4KMU-RLP finden sie unter: [www.ki4kmu-rlp.de](http://www.ki4kmu-rlp.de)

gefördert vom