

KoAnFlex

Kontextadaptive Anomalieerkennung mit Human-in-the-Loop und Few-Shot Learning für industrielle Anwendungen

Programm / Ausschreibung	FORPA, Dissertaionen 2024, Industrienae Dissertationen 2025	Status	laufend
Projektstart	01.01.2026	Projektende	31.12.2028
Zeitraum	2026 - 2028	Projektlaufzeit	36 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 110.000		
Keywords	Anomalieerkennung, KI, Deep Learning, Computer Vision		

Projektbeschreibung

Anomalieerkennung spielt eine zentrale Rolle in zahlreichen industriellen Anwendungsfeldern, insbesondere in der Anlagenüberwachung und Qualitätssicherung. Durch die Identifikation ungewöhnlicher Muster oder Abweichungen in Daten trägt sie wesentlich zur frühzeitigen Erkennung von Fehlern und zur Sicherstellung der Produkt- und Prozessqualität bei. Entsprechend kommt dieser Technologie auch innerhalb der österreichischen Wirtschaft hohe Relevanz zu.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines anpassungsfähigen Anomalieerkennungsmodells für industrielle Anwendungen, das mit minimalem Aufwand erstellt und flexibel an neue Anforderungen angepasst werden kann, ohne eine vollständige Neuentwicklung oder ein umfassendes Retraining zu erfordern.

Der methodische Fokus liegt auf der Integration dreier zentraler Konzepte:

1. Human-in-the-Loop: Einbindung menschlicher Expertise, um das Modell effizient bei der Erkennung relevanter Merkmale und deren kontextueller Bedeutung zu unterstützen.
2. Few-Shot Learning: Entwicklung lernfähiger Modelle, die mit nur wenigen Trainingsbeispielen zuverlässig generalisieren.
3. Kontextuelle Anomalieerkennung: Berücksichtigung der semantischen und strukturellen Zusammenhänge im Bild, um Abweichungen nicht isoliert, sondern im jeweiligen Kontext korrekt zu bewerten.

Die Kombination dieser drei Ansätze verspricht eine leistungsfähige, anwendungsnahe Lösung zur flexiblen Anomalieerkennung in dynamischen industriellen Umgebungen.

Abstract

Anomaly detection plays a central role in various industrial application domains, particularly in equipment monitoring and quality assurance. By identifying unusual patterns or deviations in data, it contributes significantly to the early detection of faults and to ensuring product and process quality. As such, this technology holds high relevance for the Austrian economy as well.

The goal of this project is to develop an adaptable anomaly detection model for industrial applications that can be implemented with minimal effort and flexibly adjusted to new requirements without the need for complete redevelopment or extensive retraining.

The methodological focus lies in the integration of three core concepts:

1. Human-in-the-Loop: Involving human expertise to efficiently support the model in recognizing relevant features and their contextual significance.
2. Few-Shot Learning: Enabling models to generalize reliably from only a few training examples.
3. Contextual Anomaly Detection: Taking into account semantic and structural relationships within the image to assess deviations in context rather than in isolation.

The combination of these three approaches promises a powerful, application-oriented solution for flexible anomaly detection in dynamic industrial environments.

Projektpartner

- Digital Factory Vorarlberg GmbH