Gefördert durch:
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt

EXPLAIN – Erklärbare Künstliche Intelligenz für die Industrie

Teil I – Kurzbericht

Zuwendungsempfänger:	Förderkennzeichen:
- ABB AG Forschungszentrum - Universität Hildesheim Software Systems Engineering - Eraneos Analytics Germany GmbH - Lausitz Energie Kraftwerke AG - Technische Universität Darmstadt Artificial Intelligence and Machine Learning Lab Assoziierter Partner: Schwermetall Halbzeugwerk GmbH & Co KG	**16IS22030A**
Koordination: ABB AG - Forschungszentrum Deutschland Dr. Ruben Hühnerbein Kallstadter Str. 1, 68309 Mannheim E-Mail: ruben.huehnerbein@de.abb.com	
Projektlaufzeit: 01.05.2022 - 30.04.2025	

Förderhinweis:
Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) unter dem Förderkennzeichen 16IS22030A gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren. Der Teil I – Kurzbericht wurde gemeinsam von allen Zuwendungsempfängern des Verbundvorhabens EXPLAIN erstellt und abgestimmt.

Kurzbericht – EXPLAIN: Erklärbare Künstliche Intelligenz für die Industrie

Künstliche Intelligenz (KI) gewinnt in der Industrie zunehmend an Bedeutung etwa in der Energieerzeugung, Metallverarbeitung oder in der Prozessindustrie. Obwohl KI-Systeme leistungsfähig sind, gelten viele von ihnen weiterhin als „Black Boxes“: Ihre Entscheidungsprozesse sind für Anwenderinnen und Anwender schwer nachvollziehbar. Dies mindert Vertrauen, Akzeptanz und letztlich die praktische Nutzbarkeit von KI in sicherheitskritischen und komplexen industriellen Umgebungen.

Das Verbundprojekt *EXPLAIN – EXPLanatory interactive Artificial Intelligence for INdustry* hatte das Ziel, Künstliche Intelligenz transparent, nachvollziehbar und menschzentriert zu gestalten. Im Mittelpunkt stand die Entwicklung von Verfahren und Werkzeugen, die technische Erklärbarkeit mit nutzerorientiertem Design verbinden und so eine vertrauenswürdige Zusammenarbeit zwischen Menschen und KI ermöglichen. EXPLAIN leistete damit einen wesentlichen Beitrag zur verantwortungsvollen und sicheren Nutzung von KI in der Industrie.

Projektstruktur und internationale Zusammenarbeit

EXPLAIN wurde im Rahmen des Eureka-Clusters ITEA als internationales Verbundprojekt mit Partnern aus Deutschland, Schweden und den Niederlanden durchgeführt. Der deutsche Projektteil wurde vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) gefördert und vereinte fünf Partner aus Industrie und Forschung.

Insgesamt arbeiteten 15 Organisationen aus drei Ländern zusammen, um erklärbare KI für unterschiedliche industrielle Domänen praktisch nutzbar zu machen. Für seine wissenschaftlich und technologisch herausragenden Ergebnisse wurde **EXPLAIN im Jahr 2025 mit dem ITEA Award of Excellence for Innovation ausgezeichnet** – als bestes europäisches Innovationsprojekt des ITEA-Programms.

Arbeiten und Ergebnisse

Im deutschen Teilvorhaben wurden drei industrielle Anwendungsfälle bearbeitet:

- Energiemarktvorhersage
- Unterstützungssysteme für den nachhaltigen Kraftwerksbetrieb
- Instandhaltungsplanung von Walzwerken

Die Forschung konzentrierte sich auf die Entwicklung erklärbarer maschineller Lernmodelle sowie interaktiver Werkzeuge, die Nutzerfeedback in den Lernprozess einbeziehen. Zentrale Ergebnisse waren unter anderem:

- Verfahren zur zeitreihenbasierten Anomalieerkennung und deren Erklärung mittels XAI-Methoden,
- ein Dashboard zur Unterstützung von Anlagenfahrern im Kraftwerksbetrieb, das Anomalien erkennt und erklärt,
- Feedback-Mechanismen, die Domänenwissen von Operatorinnen und Operatoren in die Modelle zurückführen,
- sowie eine MLOps-Architektur, die Erklärungen und Feedback in den gesamten Lebenszyklus von KI-Modellen integriert.

Die Ansätze wurden in enger Zusammenarbeit mit Endanwendern getestet, unter anderem im Kraftwerksbetrieb der LEAG und im Walzwerkskontext von Schwermetall. Die Erfahrungen zeigten, dass verständliche, interaktive Erklärungen das Vertrauen und die Effizienz im Umgang mit KI-Systemen signifikant steigern. Neben den technischen Ergebnissen entstand das öffentlich verfügbare EXPLAIN Guidebook *„Human-Centered Explainable AI for Process Industries“* (cf. https://itea4.org/news/explain-guidebook-human-centered-explainable-ai-for-process-industries.html), das praktische Leitlinien, Designprinzipien und Best-Practice-Beispiele für die Umsetzung erklärbarer KI in industriellen Umgebungen enthält.

Verwertung und Ausblick

Die entwickelten Methoden und Softwarekomponenten bilden eine tragfähige Grundlage für die Weiterentwicklung von vertrauenswürdiger und erklärbarer KI in der Industrie. Mehrere Partner führen die Arbeiten in nachfolgenden Forschungs- und Entwicklungsprojekten fort oder planen eine Integration der Konzepte in bestehende industrielle Plattformen. Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse tragen dazu bei, dass KI-Systeme künftig nicht nur leistungsfähig, sondern auch verständlich, überprüfbar und sicher eingesetzt werden können. Damit leistet EXPLAIN einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen und verantwortungsvollen Digitalisierung der Industrie.

© 2025 Die deutschen Projektpartner des Verbundvorhabens EXPLAIN – alle Rechte vorbehalten.