

Lokale KI hilft bei der Retrofit-Planung

„DiReProFit“-Demonstrator bündelt Fachwissen und beantwortet Fragen

Künstliche Intelligenz (KI) kann Retrofits in der Massivumformung deutlich erleichtern. Im Forschungsprojekt „DiReProFit“ haben wir einen KI-Demonstrator entwickelt, der Unternehmen dabei unterstützt, die Nachrüstung alter Maschinen fundiert vorzubereiten und Aufwand und Nutzen im Vorfeld abzuschätzen.

Nachrüstung statt Neukauf: Retrofit für alte Maschinen

Ältere Umformmaschinen lassen sich oft nur schwer in digitale Produktionsumgebungen einbinden. Oft besitzen sie keine durchgängigen Datenschnittstellen, keine einheitliche Dokumentation und keine integrierten Systeme für Produktions- und Qualitätsdaten. Dadurch werden Stillstände, Ausschuss oder Energieverluste im Unternehmen zwar bemerkt – aber ihre Ursachen können ohne entsprechende Messtechnik weder belastbar erfasst noch behoben werden.

Genau hier setzt ein Retrofit an: Statt die Kernmaschine zu ersetzen oder in die Steuerung einzugreifen, werden Sensoren und moderne Messtechnik nachgerüstet. Das ist gerade für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) eine wirtschaftlich tragfähige Alternative zur teuren Neuanschaffung. Im Projekt „DiReProFit“ haben wir gemeinsam mit dem Labor für Massivumformung (LFM) der Fachhochschule Südwestfalen Retrofits genauer untersucht und uns dabei nicht nur auf die Nachrüstung selbst konzentriert, sondern auch auf deren Planung und Vorbereitung.

Denn in der Praxis stehen Unternehmen bereits im Vorfeld eines Retrofits vor einer großen Hürde: Sie müssen entscheiden, welche Sensoren geeignet sind, welche Daten überhaupt erfasst werden sollen und ob sich der Aufwand lohnt. Wer mit wenig Personal, begrenztem Budget und hoher Auslastung plant, kann sich Fehlinvestitionen kaum leisten. Ist das Sensorkonzept für den vorgesehenen Zweck ungeeignet, lassen sich die gewünschten Messgrößen nicht zuverlässig erfassen und Investitionen bleiben ohne nachweisbaren Nutzen. Hinzu kommt ein regulatorischer Aspekt: Viele Betriebe vermeiden Eingriffe in bestehende Steuerungen, weil eine wesentliche Veränderung eine erneute Konformitätsbewertung auslösen kann.

Wir haben deshalb einen Ansatz entwickelt, mit dem sich Retrofit-Vorhaben bereits im Vorfeld bewerten lassen. Dafür haben wir im Projekt drei Bausteine erarbeitet. Zunächst entstand eine Übersicht geeigneter Sensorsysteme für Digitalisierungsmaßnahmen in Schmiedebetrieben. Sie ordnet Sensorarten, Messprinzipien und typische Integrationspfade so, dass Verantwortliche schneller zu einer belastbaren

© JuYochi – stock.adobe.com



Vorauswahl kommen. Anschließend hat das LFM exemplarische Retrofit-Konzepte produktionsbegleitend an einer Schmiedelinie umgesetzt: für die Stückzahlerfassung nach Prozessschritten, für die Heißmessung zur frühen Qualitätsbewertung sowie für Temperatur- und Energieanalysen der thermischen Prozessführung.

Retrofit gründlich vorbereiten: Künstliche Intelligenz (KI) unterstützt dabei

Als dritten Baustein haben wir im Forschungsprojekt einen KI-basierten Software-Demonstrator entwickelt. Sein Kern ist ein Retrieval-Augmented-Generation-Modell (RAG-Modell). Dieses Verfahren kombiniert ein generatives Sprachmodell mit einer vorab kuratierten Dokumentensammlung. Die KI sucht also passende Textstellen in bestehenden Leitfäden, Literatur, Sensorübersichten und Praxisberichten und formuliert daraus Empfehlungen. So unterstützt der Demonstrator auf Anfrage bei der Retrofit-Planung. Er empfiehlt Sensor- und Integrationspfade, benennt typische Risiken einschließlich möglicher Aufwände und bleibt dabei herstellerunabhängig. Weil der KI-Demonstrator lokal auf einem Server oder einer Workstation betrieben werden kann, bleiben sensible Informationen im Unternehmen und die Datensouveränität bleibt gewahrt. Gleichzeitig lässt sich die Datenbasis erweitern, ohne das Sprachmodell für jede neue Information neu zu trainieren. So entsteht ein belastbares, dokumentengestütztes Assistenzsystem für industrielle Entscheidungen.

<https://direprofit.iph-hannover.de/> <https://phi-hannover.de/retrofit/>

Dieses vorwettbewerbliche Projekt mit dem Förderkennzeichen 01IF22669N wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit den Mitteln der IGF gefördert.