

KI-Tool für prädiktive Prozessoptimierung und –steuerung für mittelständische Prozessanlagenbetreiber (KI-Tool)

Gefördert durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Baden-Württemberg unter dem Förderkennzeichen BWDU21102 für die Dauer 01.01.2021 – 31.12.2023

Partner:

- EDI GmbH – Engineering Data Intelligence
- MVV Umwelt GmbH
- Karlsruhe Institut für Technologie (KIT), Institut für technische Chemie (ITC)

Für die Anwendung von Künstlicher Intelligenz (KI) in der industriellen Produktion insbesondere bei kleineren und mittleren Unternehmen (KMU) fehlen geeignete Werkzeuge und Methoden, die mit geringem Unternehmensaufwand implementiert werden können. Ziel des Projekts ist die Entwicklung, Validierung und Bereitstellung eines KI-Tools für KMU. In diesem Projekt ist die thermochemische Abfallverwertung der Anwendungsfall (Vergasung und Verbrennung). Optimierungsziel ist die Prozesseffizienz bei variierender Zusammensetzung des Einsatzstoffes. Die Lösung ist ein generisches Werkzeug, um eine prädiktive Anlagensteuerung für unterschiedliche chemische Prozesse bzw. Anlagen von KMU zu ermöglichen, ohne dass der Anwender KI- und Programmierkenntnisse benötigt. KI-Algorithmen werden mittels Cloudtechnologie skalierbar für eine breite Industrieanwendung bereitgestellt. Als weitere Besonderheit kommt ein KI-basierter hybrider Modellansatz zur Anwendung, der sowohl datenbasiert als auch erfahrungs- bzw. modellbasiert ist.

Im Rahmen dieses Projekts erfolgt erstmals die Übertragung und Anwendung der EDI Cloud-Technologie auf die industrielle Prozessoptimierung, sowie die Validierung im großen Maßstab für zwei Anwendungsfälle:

- an der bioliq[®]-Demonstrationsanlage des KIT für nachhaltige chemische Produktion am Beispiel der Herstellung von synthetischen Kraftstoffen aus Abfallbiomasse (Erfahrungswissen + datenbasiertes Wissen + physikalisch/chemisches Modell): erwartete CO₂-Emissionsminderung von 30 kg/t Kraftstoff.
- an einer Müllverbrennungsanlage der MVV in Mannheim als Demonstrator für 12 Verbrennungslinien, davon 3 in Baden-Württemberg: erwartete CO₂-Emissionsminderung von 2500 Mg/a an einer Verbrennungslinie.

Der Anwendungsfall bioliq[®]-Demonstrationsanlage besteht darin, eine breite Datenbasis aus dem Betrieb des Pilotflugstromvergasers und die Betriebserfahrung mit der komplexen Produktionsanlage im industriellen Design zur Entwicklung der Algorithmen bereitzustellen. Die stark variierenden Einsatzstoffe und die unterschiedlichen Optimierungszielgrößen werden systematisch für ein robustes und breit einsetzbares semantisches Entscheidungs-Unterstützungs-System untersucht.

Die Effizienzsteigerungen sollen hierbei durch Verbesserungen im betrieblichen und im prozesstechnischen Bereich erreicht werden, u.a. durch Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit durch Vermeidung kritischer Betriebszustände, sowie durch Erhöhung der Produktausbeute bei

gleichbleibender Anlagenleistung trotz stark schwankenden Eingangszusammensetzungen und komplexen physikalisch-chemischen Stoffumwandlungsprozesses in der Anlage

Diese Verbesserungen führen zu einer Erhöhung der innerbetrieblichen Material- und Energieeffizienz und somit zu einer gesteigerten Nachhaltigkeit bei geringeren Betriebskosten des bioliq[®]-Prozesses als Beispiel der modernen Chemiefabrik mit moderner Leittechnik. Das digitale Produkt kann nach einem Konfigurations- und Kalibrierungsprozess zur effizienten Steuerung solcher und ähnlicher Anlagen eingesetzt werden. Damit dies möglich ist wird während der Entwicklung auf diese Anpassbarkeit, d.h. auf den generischen Aufbau des KI-Tools für unterschiedliche chemische Prozesse besonders geachtet.

Ansprechpartner:

Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Institut für Technische Chemie (ITC)

dieter.stapf@kit.edu