idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Pressemitteilung

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA
Hannes Weik

08.04.2024
http://idw-online.de/de/news831450

Forschungsergebnisse, Forschungsprojekte
Energie, Informationstechnik, Maschinenbau
überregional

Mit Künstlicher Intelligenz gegen Verschwendung

Kleine Ursache, große Wirkung: Die Kosten, die Leckagen in Druckluftanlagen verursachen, belaufen sich pro Unternehmen und Jahr schnell auf zehntausende Euro. Die Suche nach Löchern und undichten Stellen war bisher aufwendig. Doch nun haben das Fraunhofer IPA, die Universität Stuttgart und das Sensorunternehmen Sick eine automatisierte Detektion entwickelt, bei der ein intelligenter Algorithmus die Leckagen aufspürt.

Die Suche nach Leckagen in einem Druckluftsystem gehört zu den Aufgaben, die oft und gerne aufgeschoben werden. Schließlich ist das Aufspüren von undichten Verbindungsstücken und winzigen Löchern per Ultraschall-Ortungsgerät aufwendig und zeitraubend. Dabei würde sich die Mühe durchaus lohnen. Denn die rund 60.000 Druckluftanlagen, die hierzulande in Betrieb sind, verbrauchen zusammen Jahr für Jahr 16,6 Terawattstunden, was sieben Prozent des gesamten Stromverbrauchs der deutschen Industrie entspricht. Schätzungen zufolge entweicht durchschnittlich etwa ein Drittel der erzeugten Druckluft ungenutzt. Die Kosten für diese Verschwendung belaufen sich pro Unternehmen und Jahr schnell auf zehntausende Euro und wirken sich negativ auf die Klimabilanz aus.

»Dieser Energieverlust könnte mit einer durchgehenden automatisierten Detektion von Leckagen um durchschnittlich etwa zehn Prozentpunkte gesenkt werden«, sagt Daniel Umgelter, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Industrielle Energiesysteme am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart. »Bezogen auf ganz Deutschland entspräche das einer Einsparung zwischen 80 und 160 Millionen Kilowattstunden pro Jahr. Das entspricht dem durchschnittlichen jährlichen Energieverbrauch von 22.000 bis 45.000 Haushalten.«

Vortrainierte Algorithmen machen teure Testläufe überflüssig

Ein Forschungsteam vom Fraunhofer IPA und vom Institut für Energieeffizienz in der Produktion (EEP) der Universität Stuttgart hat nun zusammen mit dem Sensorunternehmen Sick einen wissenschaftlich-methodischen Ansatz für die automatisierte Detektion von Leckagen in pneumatischen Maschinen und Anlagen entwickelt. Das Herzstück bildet ein Durchflusssensor, der an der Druckluftzuleitung einer Maschine angeschlossen wird und laufend Massenstrom, Druck- und Temperaturverlauf erfasst. Ein intelligenter Algorithmus wertet diese Kurvenverläufe in Echtzeit aus und erkennt charakteristische Signaturen, die auf Leckagen hindeuten.

In einem überwachten maschinellen Lernverfahren haben Umgelter und sein Team den Algorithmus unter realen Bedingungen trainiert. Zu diesem Zweck hat das Forschungsteam einen Demonstrator mit einer Vielzahl intakter und beschädigter Druckluftschläuche aufgebaut. Die Daten, die der Demonstrator im laufenden Betrieb erzeugt, werden anschließend millionenfach vervielfältigt und dienen dem Algorithmus als Trainingsgrundlage. Auf diese Weise erkennt der Algorithmus nicht nur statische und dynamische Leckagen bei Anlagen, die neu in Betrieb gehen, sondern auch bei Bestandsmaschinen.

Dafür muss keine Referenzkurve erstellt und hinterlegt werden, die den störungsfreien Betrieb abbildet. Stattdessen kann der Algorithmus ohne Vorbereitung direkt seine Arbeit aufnehmen. »Der Industrie spart das viel Zeit und

Aufwand«, so Umgelter, »denn die Produktionsprozesse werden ständig an veränderte Gegebenheiten angepasst. Die Testläufe, bei denen die Referenzkurve jedes Mal neu bestimmt werden muss, können künftig entfallen.«

Automatisierte Detektion von Leckagen ist auf der Hannover Messe zu sehen

Bis die Lösung serienreif ist, wird allerdings noch etwas Zeit vergehen. Das Forschungsteam vom Fraunhofer IPA und der Universität Stuttgart hat seinen intelligenten Algorithmus zwar im Forschungsprojekt »LeakAIr« fertig entwickelt und bewiesen, dass er im laufenden Betrieb zuverlässig funktioniert. Aber ein marktreifes Produkt gibt es bisher nicht. Das bringt der Sensorspezialist Sick derzeit auf den Weg. Den aktuellen Stand gibt es zwischen dem 22. und dem 26. April 2024 auf dem Stand von Baden-Württemberg International auf der Hannover Messe zu sehen: Halle 12, Stand D15.

Über Sick

Sick ist einer der weltweit führenden Lösungsanbieter für sensorbasierte Applikationen für industrielle Anwendungen. Das 1946 von Erwin Sick gegründete Unternehmen mit Stammsitz in Waldkirch im Breisgau nahe Freiburg zählt zu den Technologie- und Marktführern und ist mit mehr als 50 Tochtergesellschaften und Beteiligungen sowie zahlreichen Vertretungen rund um den Globus präsent. Sick beschäftigt fast 12.000 Mitarbeitende weltweit und erzielte im Geschäftsjahr 2022 einen Konzernumsatz von rund 2,2 Milliarden Euro.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Daniel Umgelter | Telefon +49 711 970- 3877 | daniel.umgelter@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

An diesem Demonstrator testen Daniel Umgelter und sein Team ihren intelligenten Algorithmus unter realen Bedingungen.
Rainer Bez
Fraunhofer IPA