

Fortschrittszentrum LERNENDE SYSTEME

EIN KI-QUICK-CHECK DES KI-FORTSCHRITTSZENTRUMS



TRANSPARENZ VON NEURONALEN NETZEN FÜR SCHÜTTGUTFÖRDERUNG

KONTAKT



Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Philipp Wagner
philipp.wagner@ipa.fraunhofer.de

IN ZUSAMMENARBEIT MIT



AZO GmbH & Co. KG

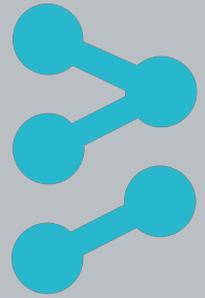
Ausgangssituation

Anlagen zur Schüttgutförderung müssen je nach Förderungsmaterial speziell konfiguriert werden, um eine optimale Fördermenge zu garantieren. Je nach Umgebungsparametern, wie Luftfeuchtigkeit und Temperatur sowie Schwankungen in der Materialbeschaffenheit ist die Konfiguration der passenden Parameter für die Anlage keine einfache Aufgabe. Selbst ein Mitarbeiter mit Domänenwissen kann meist keine optimale Parameterkonfiguration finden. Die Firma AZO hat zu diesem Zweck ein Neuronales Netz trainiert, welches unter Beachtung äußerer Sensoreingaben eine Regelung der Schüttgutförderanlage vornimmt. Die Ausgaben des Netzes sind jedoch aufgrund des Black-Box-Charakters Neuronaler Netze für den Menschen nicht erklärbar oder nachvollziehbar.

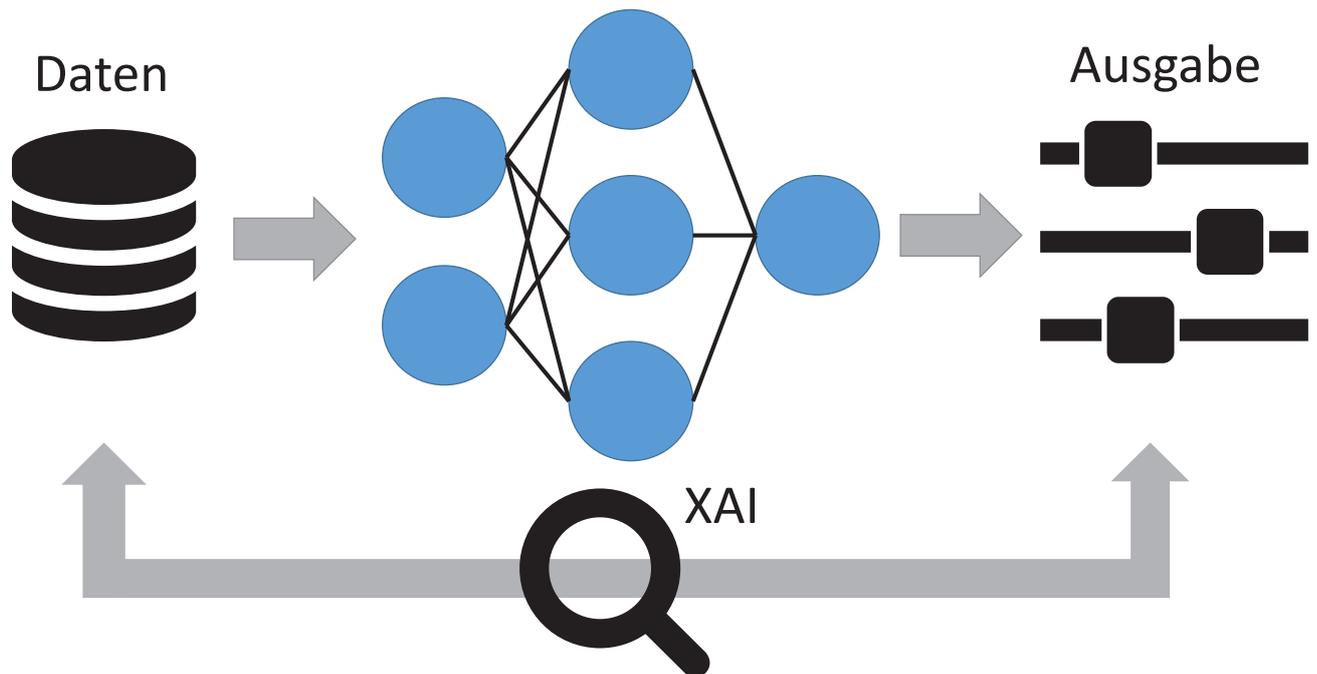
Lösungsidee

Das Forschungsfeld Explainable AI (xAI) erlangt in letzter Zeit immer größeres Interesse. In diesem Gebiet werden Methoden und Algorithmen untersucht, die versuchen, Machine-Learning-Modelle transparent und erklärbar zu machen. Beispielsweise geben Feature-Attribution-Methoden für eine Entscheidung des Neuronalen Netzes den Einfluss der zugehörigen Eingabedaten an. Damit kann dann im Kontext der Schüttgutförderanlage die Wichtigkeit der einzelnen Sensoren bestimmt und eventuell reduziert werden. Zwei Methoden, die sich dafür besonders eignen, sind die Algorithmen LIME und SHAP. Diese werden im Verlauf des Quick Checks auf ihre Möglichkeiten untersucht, das Neuronale Netz zur Schüttgutförderung zu erklären.

TRANSPARENZ VON NEURONALEN NETZEN FÜR SCHÜTTGUTFÖRDERUNG



EIN KI-QUICK-CHECK DES KI-FORTSCHRITTSZENTRUMS

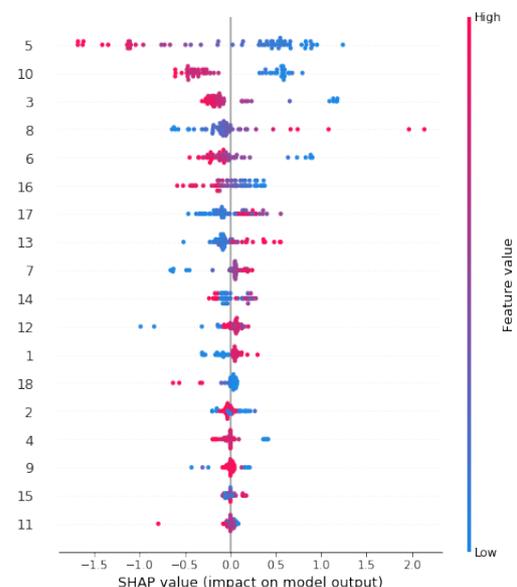


Nutzen

Der Nutzen von xAI im produzierenden Umfeld besteht in der Schaffung von Transparenz und Vertrauen gegenüber den Menschen. Oft besteht bei der Nutzung von KI in der Praxis noch eine gewisse Unsicherheit oder Misstrauen gegenüber der neuen Technologie. Mit transparenten, nachvollziehbaren Entscheidungen kann dieses Misstrauen stückweise aufgelöst werden. Außerdem können beispielsweise Fehler aufgedeckt werden, die das Netz enthält, die aber nur in Ausnahmesituationen zum Tragen kommen. Die im Quick Check erarbeiteten Ergebnisse lassen sich auf Machine-Learning-Verfahren übertragen, die in den unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt werden.

Umsetzung der KI-Applikation

Die Umsetzung erfolgte mit unterschiedlichen Datensätzen der Firma AZO. Die beiden Verfahren SHAP und LIME wurden auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei der Erklärung des Neuronalen Netzes untersucht. Dabei stand vor allem die Gewichtung der Eingabesensoren im Fokus. Die Ergebnisse, die die beiden xAI-Verfahren liefern, sind sehr ähnlich und können von einem Mitarbeiter nachvollzogen werden, der Wissen über die Schüttgutförderanlage besitzt. Die Verfahren eignen sich daher gut, um sie für Machine-Learning-Modelle dieser Art einzusetzen.



Fortschrittszentrum LERNENDE SYSTEME

EIN KI-QUICK-CHECK DES KI-FORTSCHRITTSZENTRUMS



Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft
und Organisation IAO



Fraunhofer-Institut für Produktions-
technik und Automatisierung IPA

Kooperationspartner:



Gefördert durch:



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU

Ansprechpartner:

Dr. Matthias Peissner

Telefon +49 711 970-2311

matthias.peissner@iao.fraunhofer.de

Prof. Dr. Marco Huber

Telefon +49 711 970-1960

marco.huber@ipa.fraunhofer.de

www.ki-fortschrittszentrum.de

ÜBER DAS KI-FORTSCHRITTSZENTRUM »LERNENDE SYSTEME«

Das KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme« unterstützt Firmen dabei, die wirtschaftlichen Chancen der Künstlichen Intelligenz und insbesondere des Maschinellen Lernens für sich zu nutzen. In anwendungsnahen Forschungsprojekten und in direkter Kooperation mit Industrieunternehmen arbeiten die Stuttgarter Fraunhofer-Institute für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO sowie für Produktionstechnik und Automatisierung IPA daran, Technologien aus der KI-Spitzenforschung in die breite Anwendung der produzierenden Industrie und der Dienstleistungswirtschaft zu bringen. Finanzielle Förderung erhält das Zentrum vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg.

Europas größte Forschungskooperation auf dem Gebiet der KI

Das KI-Forschungszentrum ist Forschungspartner des Cyber Valley, einem Konsortium

aus den renommierten Universitäten Tübingen und Stuttgart, dem Max-Planck-Institut für intelligente Systeme und einigen führenden Industrieunternehmen. In gemeinsamen Forschungslabors werden Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Entwicklung zu aktuellen wie auch zukünftigen Bedarfen behandelt und vorangetrieben.

Menschzentrierte KI

Alle Aktivitäten des Zentrums verfolgen das Ziel, eine menschenzentrierte KI zu entwickeln, der die Menschen vertrauen und die sie akzeptieren. Nur wenn Menschen mit neuen Technologien intuitiv interagieren und vertrauensvoll zusammenarbeiten, kann ihr Potenzial optimal ausgeschöpft werden. Daher konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten unter anderem auf die Themen Erklärbarkeit, Datenschutz, Sicherheit und Robustheit von KI-Technologien.