

Bedarfsgerechte Serviceplanung durch Einsatz von Künstlicher Intelligenz

Constantin Pohl^{1*}, Michael Cebulla² und Thomas Heimrich¹

¹ Hochschule Schmalkalden

² Hochschule Anhalt

* Korrespondenz: c.pohl@hs-sm.de

Kurzfassung. Zustände von Anlagen können mittels Sensorik automatisiert erfasst und ausgewertet werden. Dies erlaubt eine vorausschauende Wartung. In unserem Praxisprojekt wurde eine Plattform aufgebaut, welche in Echtzeit Sensordaten von Anlagen erfasst, speichert, weiterverarbeitet und darstellt. Mit Modellen des maschinellen Lernens werden aus abgeleiteten Features Vorhersagen und Klassifikationen vorgenommen, mit denen z.B. der ideale Zeitpunkt für einen Ölwechsel bestimmt wird. Training und Einsatz der Modelle im kontinuierlichen Betrieb sowie das Forecasting sind in die Plattform integriert, ein Dashboard zeigt die Auswertungen an. Insbesondere KMUs können über die Plattform KI-basierte Dienste nutzen, ohne eine eigene IT-Infrastruktur aufbauen zu müssen.

1. Einleitung

Beim Betrieb von Anlagen und Maschinen fallen regelmäßig Wartungen an, um die Funktionalität so lange wie möglich zu gewährleisten. Bei kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMUs) werden hierfür oft externe Servicetechniker des Herstellers eingesetzt, die extra anreisen und Komponenten wie Öl und Filter abhängig von den Betriebsstunden vor Ort austauschen.

Industrie 4.0 hat mittlerweile dafür gesorgt, dass Prozesse und Zustände von Anlagen und Maschinen häufig durch Sensorik erfasst und ausgewertet werden können [cf. 1]. Der nächste Schritt besteht darin, diese Daten automatisiert und durch Einbindung von Algorithmen der künstlichen Intelligenz so auszuwerten, dass eine vorausschauende Wartung ermöglicht wird. Daraus ergeben sich große Einsparpotenziale an Ressourcen wie Öl und Verschleißteilen sowie Fahrtkosten für Servicetechniker, die nun nach tatsächlichem Bedarf und nicht mehr nach festen Intervallen reisen können.

2. Architektur

In Zusammenarbeit mit lokalen Industriepartnern wurde über ein noch laufendes Praxisprojekt eine Plattform aufgebaut, mit dem Ziel, diese Funktionalität zur Verfügung zu stellen. Eine Übersicht der Plattform findet sich in Abbildung 1.

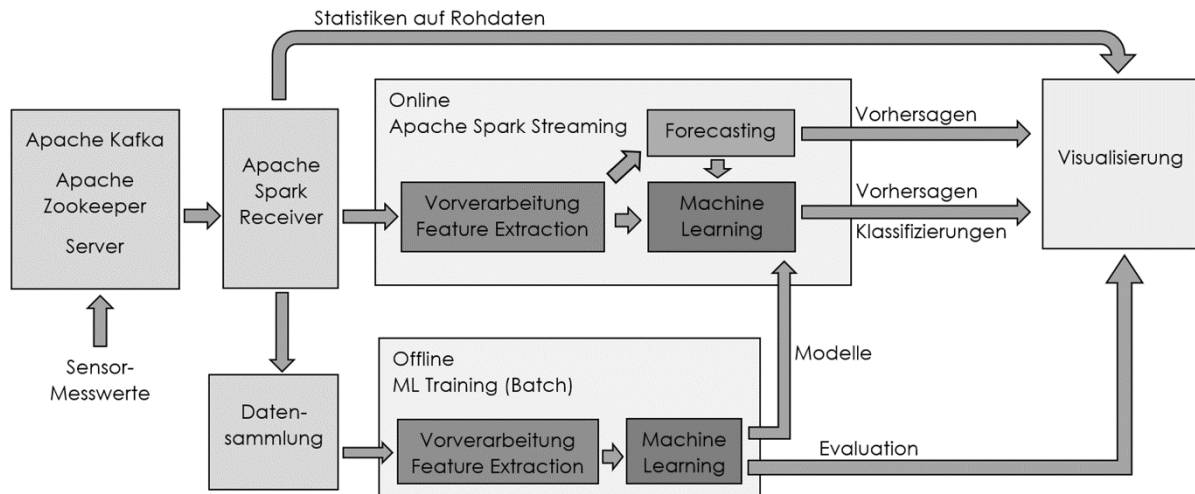


Abbildung 1: Architektur der aufgebauten Plattform

Die von der Sensorik kontinuierlich erfassten Daten der Anlage werden vor Ort gebündelt und an die Plattform gesendet, welche auf einem lokalen Server oder in der Cloud laufen kann und von der Anlage aus erreichbar ist. Dort werden die empfangenen Daten vorverarbeitet, gespeichert und in Echtzeit ausgewertet. Dabei ist in zwei wesentliche Komponenten der Plattform zu unterscheiden, der Online- und Offline-Verarbeitung der Daten.

2.1 Offline-Komponente

Prinzipiell müssen Modelle der künstlichen Intelligenz eine Trainingsphase durchlaufen, bevor sie in der Anwendung einsetzbar sind. Dazu werden vor dem Realbetrieb Sensordaten gesammelt, in Features umgewandelt und in der Offline-Komponente zum Training genutzt. Die daraus entstandenen Modelle können verifiziert und verglichen werden, auch wenn sich an den eingehenden Features Änderungen ergeben, wie beispielsweise ein zusätzlicher in der Anlage angebrachter Sensor.

Haben die Modelle die gewünschten Ergebnisse erbracht, können sie in der Online-Komponente zum Einsatz kommen.

2.2 Online-Komponente

Hier findet die Verarbeitung der eingehenden Sensordaten in Echtzeit statt, welche durch die Modelle kontinuierlich klassifiziert und zur Vorhersage genutzt werden können, wie beispielsweise zur Bestimmung des idealen Zeitpunkts eines Ölwechsels aus Sicht des Systems. Dabei ist weiter in zwei Anwendungsfälle zu unterscheiden, der Zustandserkennung sowie dem Forecasting.

Während die Zustandserkennung den Zweck hat, basierend auf den aktuell eingegangenen Daten zu klassifizieren und Anomalien zu entdecken, dient das Forecasting dazu, durch mehrere zuletzt erhaltene Daten einen Trend oder zumindest eine Tendenz zu erhalten, z.B. die Schätzung der Restlebenszeit eines Filters.

Die jeweiligen Ergebnisse können zur Visualisierung über ein Dashboard angezeigt werden, einschließlich der zurückliegenden Historie, indem Rohdaten und Ergebnisse persistent gespeichert sind. Die gesamte Plattform basiert dabei auf der Apache Spark Technologie. Diese erlaubt es, je nach Anzahl der Verbindungen zu Anlagen auf der verfügbaren Hardware zu skalieren und die Last zu verteilen.

3. Schluss

Im Rahmen des Projektes konnte eine Plattform aufgebaut werden, die es ermöglicht, KI-basierte Dienste in KMUs bereitzustellen, ohne eine eigene IT-Infrastruktur aufbauen zu müssen. In der Entwicklungsphase können auf dieser Plattform verschiedene KI-Verfahren erprobt und weiterentwickelt werden, um dann schließlich zum Einsatz gebracht werden zu können.

Datenverfügbarkeit

Aufgrund weiterer zukünftiger Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Industriepartner des Projekts konnte keine Vereinbarung über die gemeinsame Nutzung von Daten getroffen werden, sodass zum jetzigen Zeitpunkt keine unterstützenden Daten verfügbar sind.

Interessenskonflikte

Die Autor*innen erklären, dass keine Interessenskonflikte vorliegen.

Literaturverzeichnis

1. Javaid, Mohd et al. (2021): Significance of sensors for industry 4.0: Roles, capabilities, and applications, Sensors International Band 2, KeAI Publishing, doi: <https://doi.org/10.1016/j.sintl.2021.100110>