



- Über Sensoren wird die Luftfeuchtigkeit und die Temperatur erfasst.
- Aus dem MES-System werden die Durchschnittswerte für Luftfeuchtigkeit und Temperatur am Ort des Kunden abgerufen.
- Ebenfalls aus dem MES heraus erfolgt die Abfrage der Toleranzklasse des Kunden.

Das Streamsheet ist über ein OPC-UA-basiertes Gateway mit der Fertigungsstraße verbunden und zieht zudem die auftrags-spezifischen Daten aus dem MES-System. Die kombinierten Daten werden an ein externes Machine-Learning-basiertes KI-System übergeben. Dieser Dienst nimmt in Millisekunden eine zuvor trainierte Bewertung vor, ob das entsprechende Teil direkt zur Auslieferung kommt, aussortiert werden muss oder nachgearbeitet werden kann.

Im simulierten Szenario laufen die Werkstücke zunächst zur Qualitätskontrolle. Sind die Teile größer als die Sollgröße, werden sie nachbearbeitet. Sind sie kleiner, werden sie als Ausschuss markiert. Ansonsten laufen sie direkt ins Lager. Die Entscheidung erfolgt in dem kurzen Zeitraum zwischen der Sensor-Erfassung und dem Pusher zum Nachbearbeitungszentrum. Da das Streamsheet nicht nur Daten empfangen, sondern auch Daten senden kann, sendet es bei einer Nachbearbeitung beziehungsweise Aussortierung über OPC UA direkt einen Befehl zum Pusher beziehungsweise Pivot-Arm am Band. Parallel dazu könnten die Daten direkt aus dem

Der Use-Case wurde mit einer OPC-UA-fähigen Fabriksimulationssoftware (Factory IO) sowie mit per MQTT verbundenen Sensoren für Feuchtigkeit und Temperatur nachgestellt. Zudem werden Statistikdaten per MQTT auf eine Standard-IoT-Visualisierungs-App auf ein Smartphone publiziert.

Weiterer Teilnehmer in diesem Prozess ist ein MES-System, das per REST-API Daten liefert. Alle Informationen laufen schließlich in eine Abfrage an ein KI-System, das auf Basis eines zuvor trainierten Machine-Learning-Algorithmus eine intelligente Entscheidung fällt: Darf ein Teil die Prüfung passieren, muss es aussortiert werden (weil eine Bearbeitung nicht möglich ist) oder soll es in ein automatisches Nachbearbeitungszentrum übergeben werden?

Das simulierte Szenario sieht konkret wie folgt aus: Ein Betrieb produziert die in Bild 2 gezeigten Blöcke. Eine Besonderheit in diesem Betrieb ist, dass die Blöcke bezüglich Länge und Breite aufgrund des Materials sehr empfindlich auf Luftfeuchtigkeit und Temperatur reagieren. Das führte in der Vergangenheit dazu, dass unter Umständen ein Produkt beanstandet wurde, das zwar nicht am Ort der Qualitätskontrolle, aber sehr wohl bei den am späteren Einsatzort vorliegenden Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten die korrekten Abmessungen zeigt. Weiterhin wurde fortlaufend eine Statistik bezüglich Retouren gemacht, die jedem Kunden eine Toleranz-

klasse (TK) zuordnet. In der gleichen Statistik ist zudem hinterlegt, mit welcher Luftfeuchtigkeit und welchen Temperaturen am Produktionsort des jeweiligen Kunden zu rechnen ist.

Mit Hilfe der Streamsheets realisiert der Betrieb nun eine intelligente Qualitätskontrolle, die bei gleicher Fertigungstoleranz zu einer deutlich niedrigeren Ausschussrate führt. Dabei werden folgende Schritte durchlaufen:

- Die auf dem Band einlaufenden Teile werden per QR-Code erkannt.
- Parallel erfolgt die Vermessung von Breite und Länge durch eine intelligente HD-Kamera.

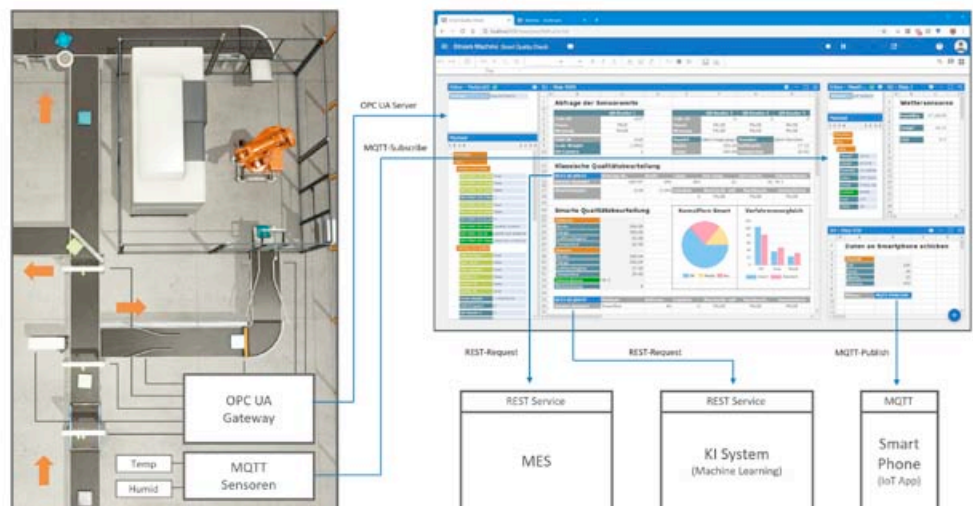


Bild 2. Gesamtansicht der simulierten Produktionsanlage und Überblick über den Aufbau des Use Case.