

Informationsverarbeitung im Industrie-4.0-Umfeld

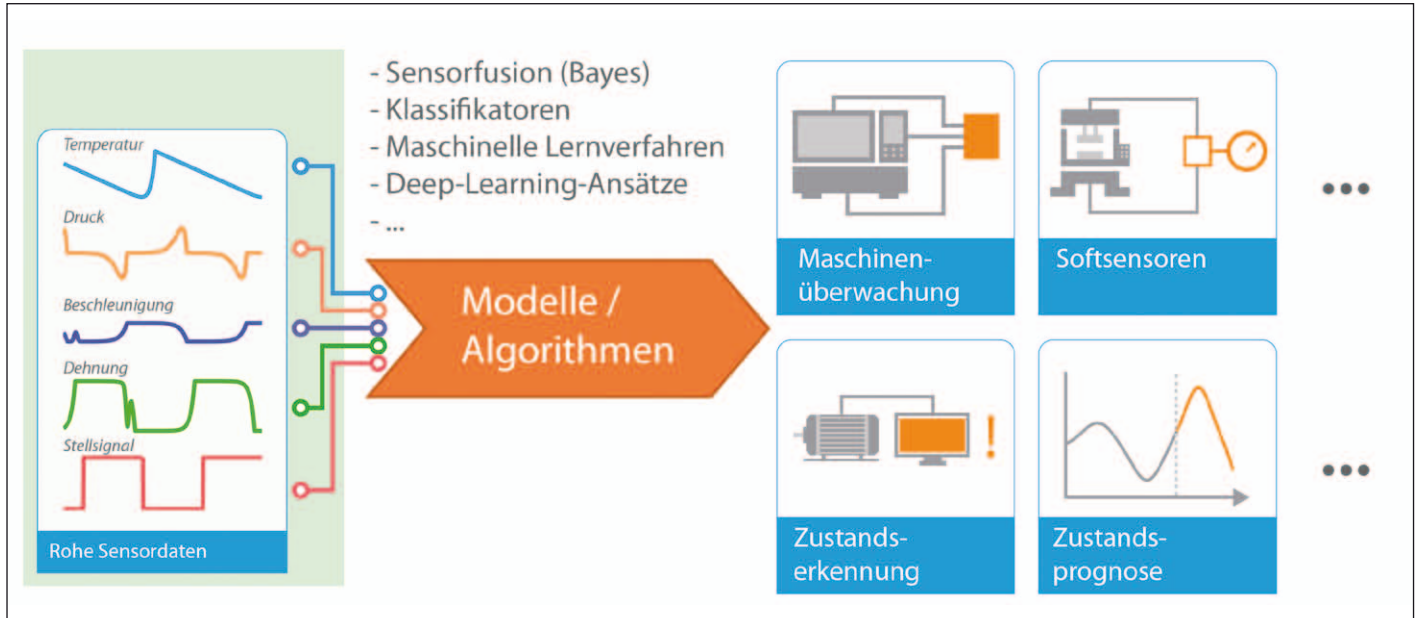


Bild 1: Anwendungen im Industrie-4.0-Umfeld

Neben der Datenaufnahme, der Datenweiterleitung und der Datenspeicherung ist ein weiterer Aspekt im Industrie-4.0-Umfeld die Informationsverarbeitung. Durch die Informationsverarbeitung können neue Dienste im Industrie-4.0-Umfeld angeboten werden, wie beispielsweise die Maschinenüberwachung, die Verwendung von Softsensoren, Zustandserkennung und Zustandsprognose. Die Information für die Dienste wird aus den Sensordaten an der Maschine gewonnen. Dies können Temperaturen, Drücke, Beschleunigungen, Vibrationen, Dehnungen oder Winkelgeschwindigkeiten sein, welche mit geeigneten Modellen und Algorithmen höherwertige Information aus den Daten extrahieren, wie es in Bild 1 dargestellt ist. Die Modelle und die Algorithmen liefern gefilterte Sensordaten mit einer Qualitätsausgabe, d. h. wie plausibel das Datum ist, erkennen Ausreißer und Anomalien, erstellen Kurz- und Langzeitprognosen und stellen zusätzliche Information wie beispielsweise eine abgeleitete Größen oder Systemparameter bereit. Bei der Informationsverarbeitung treten unterschiedlichen Anforderungen im jeweiligen Verarbeitungsglied wie lokal am Sensor, an der gesamten Maschine, oder bei einer kompletten Anlage auf.

Anforderungen könnten dabei die maximale Verarbeitungszeit bzw. die Reaktionszeit des Verfahrens sein. Zudem werden auch die Übertragungszeiten und die Verfügbarkeit bei eventuellen Kommunikationsausfällen in Betracht gezogen. Um diesen Anforderungen Rechnung zu tragen, kann die Informationskette in drei Stufen Local Analytics, Edge Analytics und Cloud Analytics aufgeteilt werden, welche im Folgenden näher betrachtet werden. Mit steigender Stufe nimmt die zur Verfügung stehende Information zu. In Bild 1 ist der Informationsfluss von lokal zu Edge und Cloud, und in der Gegenrichtung dargestellt.

Local Analytics

Die Local Analytics wird direkt am Sensor vorgenommen. Für die Verarbeitung kann dort ein Mikroprozessor verwendet werden, welcher die Daten in Echtzeit verarbeitet. Dadurch erhält man schnelle Reaktionszeiten und geringe oder vernachlässigbare Latenzen. Da auf dieser Stufe nur ein begrenzter Speicherbedarf zur Verfügung steht, können keine oder nur begrenzt historische Daten verwendet werden. Somit haben die Verfahren nur eine begrenzte Sicht auf die

Maschine, da nur lokale Information vorhanden ist. Auch wenn nur mit den höheren Stufen vergleichbar wenige Rechenressourcen zur Verfügung stehen, können hier schon komplexere Verfahren zur Filterung, Zustandsschätzung und Parameteradaption angewendet werden. So können beispielsweise Beschleunigungsdaten und Winkelgeschwindigkeiten verrechnet werden, um eine gravitationskompensierte Beschleunigung verzögerungsfrei zu bestimmen. Zudem können auf dieser Stufe Verfahren zur Erkennung von Anomalien und Überhitzungen eingesetzt werden, um schnell diese Änderungen erkennen zu können.

Edge Analytics

Die nächste Stufe ist die Edge Analytics wo eine Aggregation der Daten aller Sensoren und Maschinen mit einem Edge-Computer stattfindet. Durch die Bereitstellung von mehr Rechenressourcen kann auf gespeicherte historische Daten und Information bei den Verfahren zugegriffen werden. Somit können komplexere Algorithmen wie z. B. Machine Learning und Stream Data-Analytics eingesetzt werden, um „höherwertige“ Information zu berechnen und weiterzuleiten.



Autor:

Dr.-Ing. Frederik Beutler
Geschäftsführer Knowtion UG –
Spezialist für Sensorfusion und
automatische Datenanalyse
Knowtion UG
www.knowtion.de

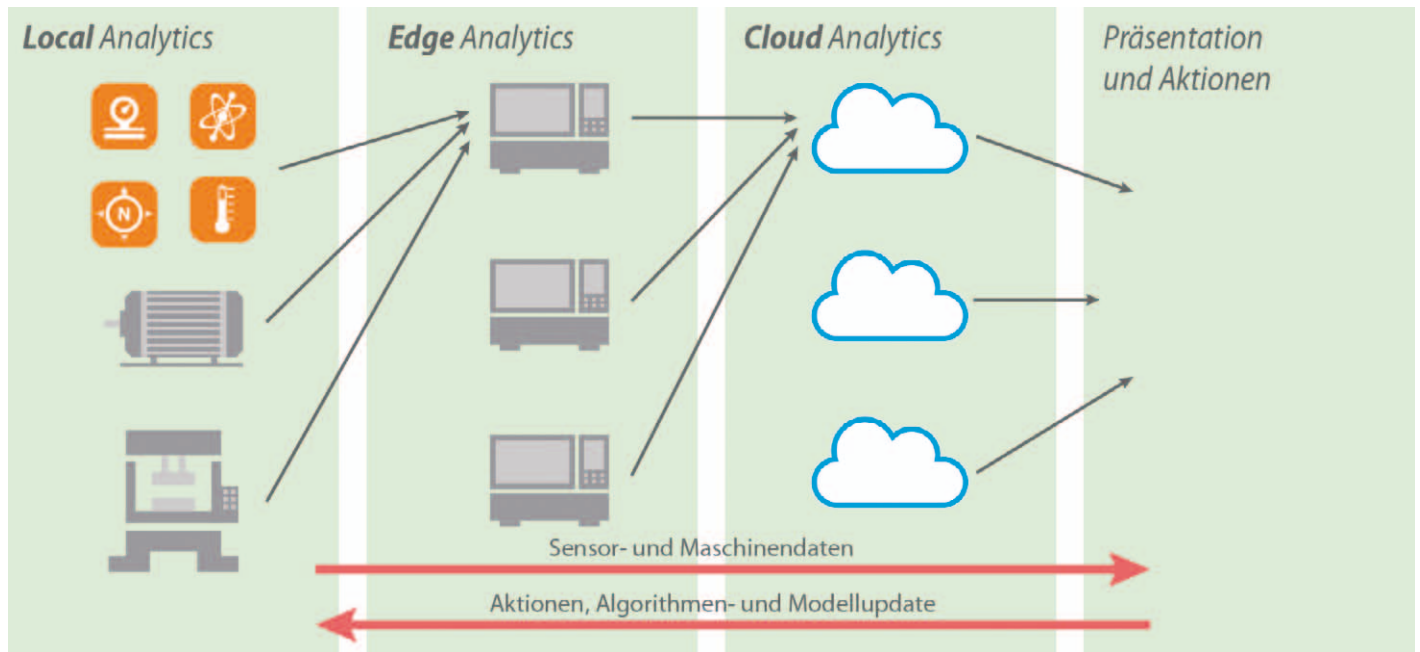


Bild 2: Darstellung des Informationsflusses

Cloud Analytics

Die letzte Stufe ist die Cloud Analytics wo die Analyse über die gesamte Anlage oder über mehrere Anlagen hinweg durchgeführt wird. Die Verarbeitung findet in einem Rechenzentrum statt, wobei man mit Latenzen und Verbindungsausfällen rechnen muss. Hingegen können in dieser Stufe rechenintensive Analysen durchgeführt werden, um genaue Ergebnisse für die Prozessoptimierung oder für das Predictive Maintenance zu erhalten. Darüber hinaus steht den

Verfahren eine große Anzahl von historischen Daten zur Verfügung, bei den sich Verfahren für Big Data eignen. Zudem können externe Datenquellen wie z. B. Wetterdaten (historisch oder Vorhersage) herangezogen werden. Eingesetzt werden in dieser Stufe komplexere Algorithmen, wie Neuronale Netze und Deep Learning Ansätze, um im Batch oder im Stream die Daten zu analysieren.

Informationsfluss

Zunächst wurde der Informationsfluss von lokal zu Cloud

betrachtet. Auch der Informationsfluss in die Gegenrichtung von Cloud zu Edge zu Local bringt Vorteile, indem beispielsweise langsam veränderte Offsets mit Hilfe von historischen Daten auf der Edge Stufe bestimmt werden und die berechneten Werte an die lokale Stufe zurückgegeben werden, um eine Verbesserung der Schätzung durch die Reduzierung von systematischen Fehlern zu erhalten.

Zudem können gelernte Modelle von der Cloud auf die Edge übertragen werden, welche die Daten

von mehreren Anlagen berücksichtigt haben.

Fachvorträge:

- Erhöhung der Qualität von Messdaten durch intelligente Algorithmen, 27.06.2018, 10:30-11:00 Uhr, Halle 5
- Data Analytics für das Echtzeit-Monitoring von Steuerungen, Antrieben und Sensoren, 28.06.2018, 11:00-11:30 Uhr, Halle 5

SENSOR+TEST

Halle 1, Stand 1-253