



Machine Learning – Praktische Anwendung für den Mittelstand

Das fundamentale Prinzip der Revolution Industrie 4.0 ist das Nutzbarmachen von großen Mengen an Daten. Mittlerweile kann sich jeder Unternehmer wohl grob vorstellen, was Big Data – der dahinterstehende Begriff – für sein Unternehmen bedeutet. Oder er hat auch schon eine Vorstellung, wie er Big Data in seinem Unternehmen verwenden könnte.

Meist bleibt es aber bei solchen Überlegungen, da letztlich der Impuls zur praktischen Umsetzung fehlt. Die typischen Hürden sind fachlicher Natur oder es stellt sich die Frage, wer der richtige Kooperationspartner ist und eine realistische Kosten-Nutzen-Einschätzung abgeben kann.

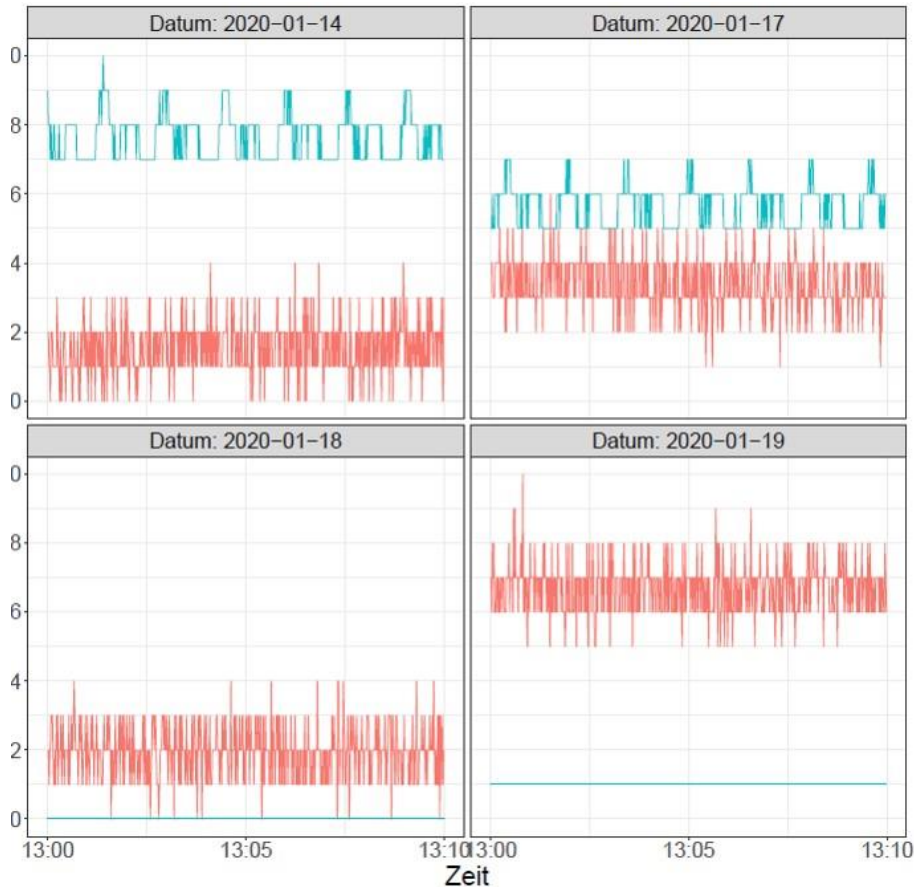
Auch die Firma LAE Engineering beschäftigt sich im Kompetenzteam „Technisches Management“ mit den Fragen rund um Big Data. Herausgekommen ist eine Reihe von Softwaretools, mit denen historische Daten kategorisiert, statistisch ausgewertet und in ein Machine Learning Modell integriert werden, das genau zwei Sachen kann: Zum einen den zukünftigen Verlauf eines kompletten Anlagenteils simulieren und extrapolieren, zum anderen Klassen erkennen, die etwas über die Art der Fehlerquelle vorhersagen. Der große Nutzen liegt vornehmlich in der Verbindung dieser beiden Arten von Simulation und Klassifizierung.

Wie ist die Herangehensweise?

Nach der Freigabe eines Kunden, die Daten zu einem bestimmten Anlagenteil zu nutzen, werden diese als einfache CSV-Datei extrahiert. LAE achtet dabei darauf, eine möglichst einfache und aussagekräftige Datenstruktur zu wählen: Die Zeitreihe. In diesen Zeitreihen sind Zeitstempel, Ist- und Sollwerte für jeden einzelnen Sensor aufgelistet sowie eine Kategorisierung des Sensors hinterlegt.

Aus diesem Datenpool muss nun ein geordnetes System werden:

Dazu werden die Sensoren nach ihrem Gebrauch (Druckmesser, Abstandsmesser, Temperaturmesser) geordnet und ihre Zeitreihen jeweils normalisiert. Danach wird das Ergebnis visualisiert.



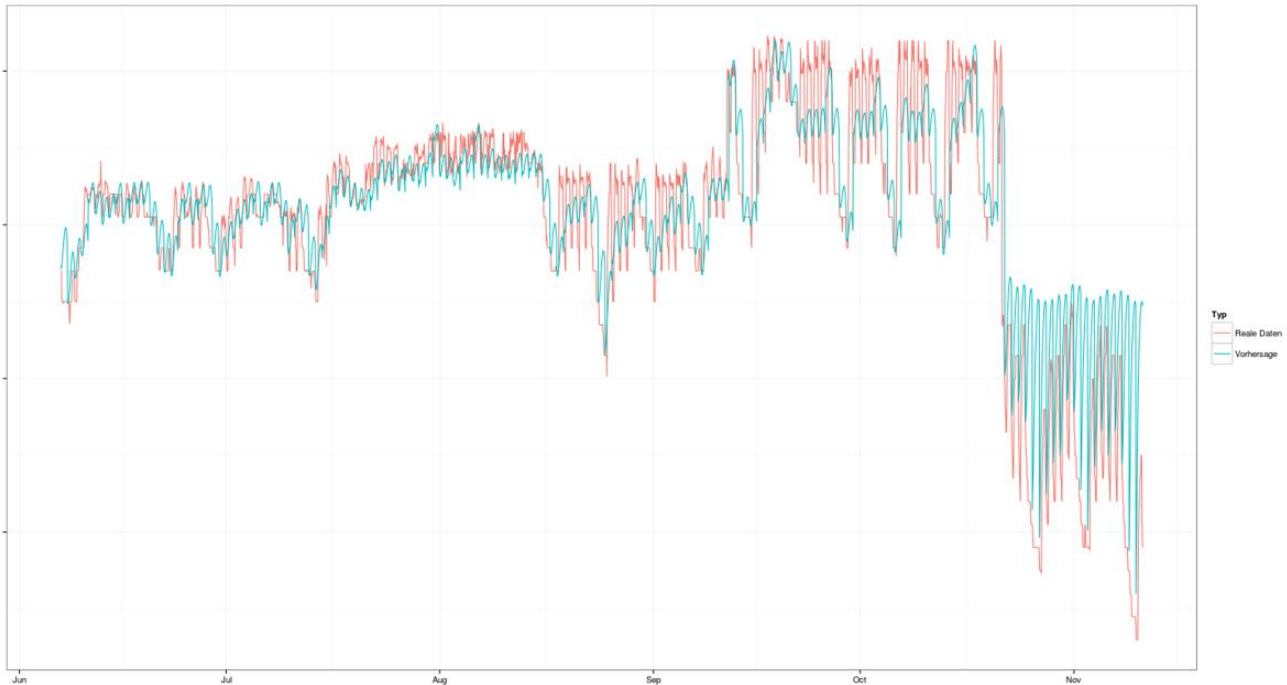
Datenpool mit den Sensordaten

Die nun aufbereiteten Datensätze nutzen wir zum Anlernen eines prädiktiven, neuronalen Netzwerkes, um auch künftig den Verlauf der Sensorik zu kennen. Die Annahme ist, dass in den Zeitreihen **die DNA der Anlage bereits vorhanden ist, d.h. alle zukünftigen Ereignisse bereits festgelegt sind.**

Dazu bedienen wir uns eines Long-Short Term Memory-Netzwerkes, das speziell für solche Problemstellungen entwickelt worden ist. Eines der Vorteile dieses Netzwerkes ist es, dass Daten, die unwichtig sind, vergessen werden können. Die Effizienz des Programmes steigt dadurch stark an.



Das Ergebnis dieser Extrapolation sieht man hier:



Rot: die realen Daten. Blau: Die Vorhersage des neuronalen Netzwerkes

Man sieht zum einen, dass das neuronale Netz den Sensorverlauf extrem gut nachbildet, zum anderen kann man nun einige Implikationen ableiten:

- i) Der Betreiber weiß nun, wann seine Anlage nochmals Probleme haben wird, da das neuronale Netz ein Muster erkennt, das die Wartungsintervalle abbildet
- ii) Der Betreiber kann anhand einer Fehleranalyse am System erkennen, mit welcher Wahrscheinlichkeit in der Anlage ein menschliches oder technisches Versagen Schuld ist.

Dem Punkt ii) geht eine innere Berechnung voraus, die die Fehler in technisch und menschlich kategorisiert und ihnen Wahrscheinlichkeiten und Muster zuordnet. Nach Bedarf kann dieses Add-On zugeschaltet werden.

Mit diesem Projekt hat LAE bewiesen, dass mit einem überschaubaren Budget auch kleine Mittelständler in der Lage sind, Big-Data-Projekte durchführen zu können.

Wir freuen uns auf weitere Machine Learning-Projekte mit unseren Kunden, in denen wir den großen Nutzen dieser Technik aufzeigen können und sie als lebendigen Bestandteil der Industrie 4.0 nutzbringend in den Alltag integrieren können.

Ein Bericht von Dominik Spors, Business Innovation & Digitalisierung

Kontakt:

LAE Engineering GmbH – www.LAE.eu - info@LAE.eu – Tel.: 06222 94 8 94 00