

Datenanalyse ersetzt Kristallkugel

Predictive Analytics Das vorausschauende Verfahren gilt als eine der wichtigsten Technologien für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit. Ihr Einsatz ist sehr vielfältig.

OLIVER STAUBLI

Auf dem Touchscreen meiner Kaffeemaschine erscheint eine Meldung: «Guten Morgen, Oliver. Ich habe festgestellt, dass meine Wasserpumpe mit einer Wahrscheinlichkeit von 92 Prozent in drei Wochen nicht mehr funktionieren wird. Keine Sorge, bis dahin bereite ich weiterhin zuverlässig Kaffee zu. Klicke einfach auf «Ersatzteil bestellen», damit ich die Wasserpumpe sofort bestellen kann. Mit der Option «Techniker koordinieren» vereinbare ich den Termin mit dem Servicetechniker bis in gut zwei Wochen. Dein Latte macchiato ist nun bereit.» Puh! Nicht auszudenken, wenn ich den heutigen Tag ohne Kaffee starten müsste...

Das Beispiel zeigt den Vorteil von Predictive Maintenance, das heisst der vorausschauenden Wartung, für den Endkunden auf. Der Nutzen wird noch deutlicher, wenn man in diesem Szenario die Kaffeemaschine mit einer Windkraftanlage und die in Kürze ausfallende Wasserpumpe mit einem Rotorblatt ersetzt. Ein ungeplanter Stillstand eines Windrades würde schnell zu massiven Ausfallkosten führen. Gleiches gilt aber auch für die regelmässigen und oft unnötigen Inspektionen: Wenn der Ausfall des Windrades zuverlässig vorausgesagt werden kann, ist auch der optimale Wartungszeitpunkt bekannt und die Servicekosten reduzieren sich stark.

Aber auch für den Hersteller der Rotorblätter ergeben sich Vorteile: Frühzeitige Bestellungen reduzieren seine Lagerkosten und er kann das Ersatzteil im Idealfall sogar erst auf Bestellung produzieren. Predictive Maintenance findet selbstverständlich auch bei Produktionsmaschinen Anwendung, um Produktionsengpässe zu verhindern.

Algorithmen durchsuchen Datenberge

Die Grundlage für Predictive Maintenance bilden Cyber Physical Systems, also die Kombination aus der physischen Maschine und der virtuellen Intelligenz. Am Beispiel der Kaffeemaschine wäre der physische Anteil des Systems die Kaffeemaschine mit ihren Sensoren und ihrer digitalen Vernetzung (Internet of Things, IoT) mit der Zentrale. Der virtuelle Anteil

besteht aus der Aggregation der Sensordaten in der Corporate Cloud sowie deren intelligenter Auswertung. Erst dieses Gesamtsystem kann die beschriebenen Mehrwerte für alle Beteiligten generieren. Einen entscheidenden Bestandteil davon bildet dabei Predictive Analytics, die vorausschauende Datenanalyse. Früher war es lediglich möglich, die Zustände einzelner Maschinen via Sensoren in Echtzeit zu überwachen. Heute lassen sich auf Basis der Echtzeitdaten einer ganzen Maschinenflotte und von Predictive Analytics sehr genaue Prognosen generieren. Wichtig dabei ist zu verstehen, dass Predictive Analytics sich grundsätzlich von herkömmlichen, manuellen Analysen unterscheidet. Bei Predictive Analytics suchen Algorithmen selbstständig nach Mustern in den riesigen Datenbergen mit Hunderten von Dimensionen, was mit manuellen Analysen unmöglich wäre.

Kann die Kaffeemaschine aus dem Beispiel wirklich in die Zukunft blicken? Nein, sie kann es nicht. Aber die mit der Kaffeemaschine vernetzte Zentrale kann, dank

Predictive Analytics unterscheidet sich elementar von herkömmlichen, manuellen Analysen.

der Rechenleistung und den Daten in der Corporate Cloud, die Ausfallprognosen für sie berechnen. Und falls eine solche Prognose eine gewisse Wahrscheinlichkeit überschreitet, schickt die Zentrale eine personalisierte Meldung direkt auf das Display der Kaffeemaschine.

Wie berechnet sich nun aber eine solche Ausfallprognose im Detail? Die Kunst bei Predictive Analytics ist es, auf Basis der historischen Messdaten ein statistisches Modell zu generieren, das für neue Messdaten die wahrscheinlichste Lebensdauer der Maschine angeben kann. Für Predictive Maintenance hat sich das Modell von Self-Organizing Maps als sehr effektiv erwiesen.

Man kann sich ein solches Modell wie eine Bibliothek vorstellen, in der für jede vernetzte Maschine ein Logbuch aufbewahrt wird. Jedes Logbuch enthält wiederum für jeden Messzeitpunkt eine Seite mit den Hunderten von Sensorwerten.

Der Trick liegt im Ablagesystem (Self-Organizing) und in der Raumaufteilung (Map) dieser Bibliothek. Jeder der rund 100 Räume steht für einen typischen Zustand der Maschine (neu, alt, defekt usw.) und jedes Logbuch wird jeweils entsprechend dem neusten Eintrag einem der Räume zugeteilt (Clustering). Das Logbuch einer Maschine wandert über deren Lebenszyklus von Raum zu Raum. Beobachtet man über die Zeit pro Raum, welche typischen Pfade (Trajectories) Logbücher zurücklegen, so kann man für einen neuen Logbuch-Eintrag anhand des entsprechenden Raumes ablesen, wie lange es dauert, bis die Maschine einen defekten Zustand erreichen wird und mit welcher Wahrscheinlichkeit dies passieren wird.

Europa hat noch Aufholpotenzial

Wie wichtig Predictive Analytics von der produzierenden Industrie eingeschätzt wird, zeigt die letztjährige Studie «Advanced Technologies Initiative: Manufacturing & Innovation» von Deloitte: Knapp drei Dutzend technische Leiter (CTO), Risikoverantwortliche (CRO) sowie Geschäftsführer (CEO) aus verschiedensten Industriesektoren, darunter von Firmen wie ABB, Kraft, Ford Motor, Dow Chemical, General Electric, IBM, Lockheed Martin, wurden zu zukunftsweisenden Technologien befragt.

In der Rangliste der wichtigsten zehn Technologien wurde Predictive Analytics von den amerikanischen und chinesischen Firmen als «the most important advanced manufacturing technology», spricht die wichtigste moderne Fertigungstechnik für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit, eingestuft. Bezeichnenderweise rangierte bei europäischen Firmen Predictive Analytics nur auf Platz vier. Priorität hatten für sie die Technologien «Smart Factories (IoT)», «Smart, connected Products (IoT)» und «Digital Design, Simulation, and Integration» – alles Grundlagen für Predictive Analytics. Ein Schelm, wer nun daraus schliesst, dass Europa punkto Predictive Analytics drei Schritte hinter den USA und China herhinkt. Gewiss ist aber, dass Europa punkto Digitalisierung und Vernetzung aufholen muss, um den Anschluss im globalen Wettbewerb nicht zu verpassen.

Oliver Staubli, Data Scientist und Gründer, Revolytics, Aesch LU.



Künstlicher Kollege: Der Roboter Toru Cube der Startup-Firma Magazino arbeitet selbstständig im Lager und kommissioniert zum Beispiel Bücher.

Einstieg in die digitale Transformation

Industrie 2025 Mit der nationalen Initiative wollen vier Branchenverbände das Thema Industrie 4.0 koordiniert vorantreiben.

ROLAND STEINEMANN

Industrie 4.0 ist inzwischen in der breiten Öffentlichkeit zu einem bekannten Begriff geworden. Auch in den Industrieunternehmen ist das Bewusstsein stark gewachsen, dass man sich mit dem Thema auseinanderzusetzen muss, um die beispiellosen Wettbewerbschancen zu nutzen. Der grossen Offenheit für die Materie steht in den Unternehmen jedoch teilweise eine ebenso grosse Verunsicherung gegenüber. Denn Industrie 4.0 ist nicht einfach die Anwendung einer Technologie, sondern vielmehr ein Konzept und eine Anleitung für Veränderungen, die sämtliche Bereiche und Ebenen eines Unternehmens und ihres Wertschöpfungsnetzwerkes umfassen. Daraus ergeben sich komplexe Fragestellungen. Für die Industriebetriebe bedeuten sie eine grosse Herausforderung.

Industrie 4.0, und damit verbunden das hohe Potenzial für Produktivitätssteigerungen und Innovationen, ist ein

wesentliches Element, damit sich die Schweizer Industrie weiterhin erfolgreich im internationalen Wettbewerb positionieren kann. Die vier Branchenverbände asut, Electrosuisse, Swissem und swissT.net haben dies erkannt und im vergangenen Juni gemeinsam die Initiative «Industrie 2025» lanciert.

Digitalen Wandel vorantreiben

Im Vordergrund steht das Ziel, die Unternehmen zu informieren, zu sensibilisieren und zu vernetzen, damit sie erfolgreich den Weg in die digitale Zukunft finden. Mit ihrem Engagement wollen die Träger der Initiative den digitalen Wandel in der Schweiz nachhaltig vorantreiben. Diese Nachhaltigkeit impliziert auch die im Namen enthaltene Jahreszahl. Mit ihr wird zum Ausdruck gebracht, dass es sich hier um einen langfristigen Transformationsprozess handelt, welcher gerade erst begonnen hat.

Die Initianten sind zudem überzeugt, dass das Thema in der Schweiz koordiniert angegangen werden muss. Sie vertreten die Ansicht, dass durch eine wirtschaftsgetragene Initiative der digitale Wandel in der Schweiz effizient und effektiv vorangetrieben werden kann. Nicht zuletzt leistet auch eine Vielzahl von Partnern aus unterschiedlichen Gebieten, wie etwa der IT, der

Strategieberatung oder aus der Normenwelt, einen wesentlichen Beitrag, die Initiative aktiv mitzugestalten und die hochgesteckten Ziele zu erreichen.

Die Initiative betreibt eine Online-Plattform www.industrie2025.ch, fördert den Wissensaufbau in relevanten Themengebieten, baut ein vielschichtiges Angebot auf und hat sich zum Ziel gesetzt, als zentrale Anlaufstelle für das Thema Industrie 4.0 Fragen in der Schweiz zu wirken. Um in diesem interdisziplinären, schwer fassbaren Thema Industrie 4.0 zu einer einheitlichen und übergeordneten Sichtweise zu gelangen, wurde zunächst eine Charta entwickelt, die als gemeinsames Denkmodell dient.

Instrumente der Initiative

Die Aktivitäten der Initiative richten sich grundsätzlich an vier Handlungsfeldern aus:

- **Einstieg ins Thema erleichtern:** Oftmals ist für die Industrieunternehmen aufgrund der Vielzahl von Anknüpfungspunkten und der Komplexität nicht klar, wie das Thema Industrie 4.0 konkret angegangen werden soll. «Industrie 2025» möchte hier den Unternehmen auf neutraler Basis den Einstieg in die digitale Transformation aufzeigen. Den Unternehmen wird dabei über verschiedene Instrumente wie Checklis-

ten, Workshops, Seminare oder Basic Trainings ein erster praxisbezogener Zugang zum Thema ermöglicht.

- **Netzwerke und Wissenstransfer fördern:** Hauptsächlich über Veranstaltungen werden die Vernetzung und der Wissenstransfer gestärkt und ausgebaut. Ein etabliertes Angebot ist in diesem Zusammenhang die jährlich durchgeführte gantztägige Fachtagung, die auf Sachthemen, Praxisbeispiele und eine begleitende Ausstellung zu Produkten und Dienstleistungen setzt. Zudem werden auf internationaler Ebene die Aktivitäten beobachtet und Kontakte gepflegt.

- **Themen erarbeiten:** Mit interdisziplinären Arbeitsgruppen wird an ausgewählten Themen gearbeitet. Ziel ist es, das einzelne Thema in seiner Ganzheit zu erfassen, entsprechendes Wissen unter Berücksichtigung der Schweizer Gegebenheiten abzuleiten, dieses in der sinnvollsten Art den betroffenen Akteuren weiterzugeben und, falls dies notwendig wird, weitere Massnahmen zu initiieren.

- **Innovation unterstützen:** Wer den Überblick über die gegenwärtigen Aktivitäten in Forschung und Entwicklung hat, kann

neue Technologien auf dem Gebiet Industrie 4.0 frühzeitig und zielgerichtet einsetzen. Deshalb ist die Vernetzung von Wirtschaft und Hochschule und damit die gegenseitige Befruchtung ein weiteres zentrales Anliegen der Initiative. In diesem Jahr wurde erstmals eine nationale Konferenz zu Forschungs- und Entwicklung (F&E) abgehalten, an welcher 40 Vertreter von Hochschulen aus der gesamten Schweiz ihre Arbeiten auf dem Gebiet Industrie 4.0 präsentierte. Zahlreiche Unternehmensvertreter nahmen die Gelegenheit zum Austausch und zur Initiierung neuer Projekte wahr. Die F&E-Konferenz Industrie 4.0 findet auch nächstes Jahr wieder statt.

Das Ziel ist, die Firmen zu informieren, zu sensibilisieren, zu vernetzen.

«Industrie 2025» hat erfolgreich gestartet und eine spürbare Dynamik in der Schweiz ausgelöst. Das Interesse an den Angeboten war von Beginn weg gross. Mit einem weiteren Ausbau der Aktivitäten auf qualitativ hohem Niveau will sich «Industrie 2025» noch stärker als zentrale Anlaufstelle zum Themengebiet Industrie 4.0 in der Schweiz etablieren.

Roland Steinemann, Geschäftsführer, swissT.net, Volketswil ZH.