

„Wir verschaffen dem Anwender einen wertvollen Zeitvorteil“

Jeder Anlagenfahrer oder Instandhalter kennt sie: die Sorgenkinder – Anlagenkomponenten oder Maschinen, für die man lieber eine Extrarunde läuft, nur um sich zu vergewissern, dass wirklich alles im grünen Bereich ist. Das sind zumeist mechanische Komponenten mit geringem Automatisierungsgrad. Sie sind nicht als hochkritisch eingestuft und damit auch nicht aufwendig überwacht. Und doch würde ein Ausfall zu größerem Aufwand und womöglich zu einem längeren Anlagenstillstand führen. Bereits in Ausgabe 4 des atp magazins berichteten die Autoren der Rubrik „Road to Measurement Intelligence“ über die gezielte Überwachung kritischer Messstellen. Mit einem einfach zu installierenden System und durch den Einsatz künstlicher Intelligenz will die Siemens AG ein komplettes Asset Management der Instrumentierung über viele Anlagen hinweg ermöglichen und dadurch die Verfügbarkeit erhöhen. Wie genau das neue System namens Sitrans SCM IQ funktioniert, erläutern Johannes Burchardt, Lukas Marschalek und Michael Hartl im exklusiven Interview mit dem atp magazin.

Das System nennt sich Sitrans SCM IQ. Herr Burchardt, können Sie uns kurz skizzieren, worum es sich hierbei handelt?

Burchardt: Sehr gerne, Sitrans SCM IQ steht für Smart Condition Monitoring mithilfe von IIoT-Sensoren. Diese Sensoren sitzen auf rotierenden oder vibrierenden Anlagenkomponenten und sammeln Daten, die anschließend über Gateways in eine Cloudanwendung geschickt werden. Dort analysieren künstliche neuronale Netze Vibrationscharakteristika und überwachen sie laufend. Das System gibt dann anlassbezogene Warnungen aus, die den Anwender rechtzeitig auf einen möglichen Ausfall dieser Assets hinweisen.

Das hört sich einerseits nach einer Lösung an, die Anwendern Vorteile bringt, die andererseits aber nach viel Aufwand klingt...?

Burchardt: Der Aufwand ist nicht kundenseitig, sondern wurde komplett in die Entwicklung gesteckt. Das Ziel war es, ein robustes und absolut einfach zu handhabendes System zu schaffen. In enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden ist das auch gelungen.

Marschalek: Ja, auf dem Weg vom Prototyp über die Kleinserie bis zum fertigen Produkt hat uns beispielsweise das Werk der Coca-Cola Hellenic Bottling Company in Edelstal in Österreich begleitet. Hier haben wir laufend Feedback vom Kunden eingesammelt. Das war in gewissen Aspekten formgebend für die Produkte selbst.

Wie funktioniert diese Anwendung nun genau? Aus welchen einzelnen Komponenten besteht sie?

Marschalek: Wir teilen die Applikation in drei Ebenen ein: Erstens sind dort zunächst die Sitrans MS200 Multisensoren, die im Feld direkt an den Anlagenkomponenten angebracht werden. Als zweites kommen die Sitrans CC220 Gateways, die in der Kon-

nektivitätsebene die Schwingungs- bzw. Beschleunigungsdaten sammeln und an die Cloudanwendung übergeben. Und schließlich die eigentliche Intelligenz, die in der dritten Ebene sitzt, in den Sitrans SCM IQ Apps in der Cloud. Die Bedienung und Ausgabe erfolgt über mobile oder stationäre Devices.

Gibt es spezielle, also unterschiedliche Multisensoren je nach Asset?

Marschalek: Nein, wir haben das System so entwickelt, dass es generisch auf jegliche Anlagenkomponente anwendbar ist. Also ist egal, ob es vibriert oder rotiert. Natürlich sollte die Anwendung im Bereich der Spezifikation des Sensors lie-



Bild 1: Die Hardware besteht aus Gateway und Sensor

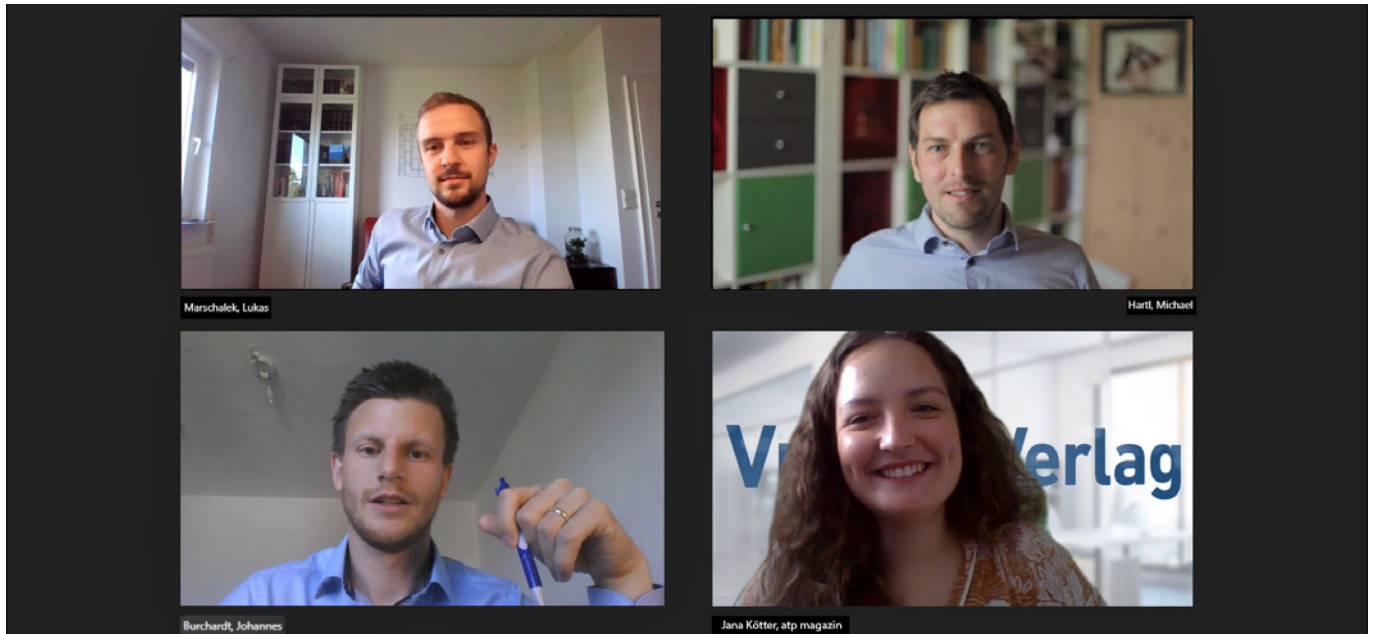


Bild 2: Mission: KI-gestütztes Condition Monitoring – Lukas Marschalek (o.I.), Michael Hartl (o.r.), Johannes Burchardt (u.l.) und atp-Redakteurin Jana Kötter

gen. Hier sprechen wir beispielsweise von Kompressoren, Pumpen, Rührwerken oder Wärmetauschern. Der Multisensor ist in einem robusten, nach IP 68 geschützten Stahlzylinder untergebracht, der per Stehbolzen oder Gewindestift direkt auf die Anlagenkomponente geschraubt wird. Alternativ ist auch Anklebmen möglich.

Und welche Installationsschritte sind dann notwendig?

Marschalek: Der Sensor ist einsatzbereit, sobald die eingelegte Industriebatterie angeklemt ist. Weitere Kabel sind nicht notwendig, die Vibrations- und Temperaturdaten werden über Bluetooth Low Energy (BLE) an eines unserer Cloud-Gateways übertragen.

Klingt ein bisschen zu schön, um wahr zu sein... Weitere Installationsvorschriften gibt es nicht?

Burchardt: Nein, den Rest übernimmt die integrierte Intelligenz unseres Systems. Der Anwender muss nur wissen, was er genau überwachen will. Denn die Aufgabe entscheidet über den Installationsort des Sensors. Der sollte immer möglichst nah an dem vibrierenden Maschinenteil installiert werden, das überwacht werden soll. Will ich bei einer Pumpe Kavitätsschäden vermeiden, dann positioniere ich den Multisensor am Pumpeneinlass. Will ich Rotorschäden rechtzeitig erkennen, am Rotorgehäuse bzw. möglichst nah am Lager, wenn ich Lagerschäden vorbeugen möchte. An einem Asset können also auch mehrere Sensoren angebracht werden, je nachdem, wie engmaschig ich mein Monitoring-Konzept auslegen möchte oder welche Erfahrungen ich in der Vergangenheit mit meinen Assets gesammelt habe.

Marschalek: Ist die Batterie angeschlossen, initialisiert sich der Sensor, wird dem zuständigen Sitrans CC220 bekannt gemacht und mehr muss maschinenseitig nicht getan werden.

Ab dort übernimmt dann die Konnektivitätsebene?

Marschalek: Exakt! Jeder unserer Cloud-Gateways kann die Daten, die per Bluetooth übertragen werden, von mehreren Multisensoren

empfangen. Für Sitrans CC220 ist eine Installation im Schaltschrank vorgesehen. Je nach Gegebenheit vor Ort kann das Gateway auch mit einer Bluetooth-Antenne außerhalb des Schrankes erweitert werden. Anschließend sorgt der Anwender noch für einen Zugang zum Internet, dann kann der Onboarding-Prozess mit der IoT-as-a-Service-Lösung MindSphere beginnen. Alles in allem dauert die Installation eines Sensors, das Koppeln sowie die Anmeldung in der Cloud 15 bis 30 Minuten – komplett ohne Vorkenntnisse!

Viele Anwender scheuen aber Cloudanwendungen mit Blick auf die IT-Sicherheit. Wie ist Ihr System dafür gewappnet?

Hartl: Wir arbeiten durchgehend verschlüsselt: vom Sensor zum Gateway und von dort in die Cloud und die Apps. Außerdem ist die Verschlüsselung auch innerhalb der Applikation bis ins Backend durchgehend gegeben. Ein Zertifikate-Management macht zudem die Authentifizierung und Anbindung der Gateways in die MindSphere sicher. Das cloudbasierte, offene IoT-Betriebssystem von Siemens selbst basiert auf Sicherheitsmaßnahmen gemäß den Branchenstandards IEC 62443 und ISO/IEC 27001.

Wie geht es dann weiter, wenn die komplette Installation nach gut 30 Minuten abgeschlossen ist?

Hartl: Sind die Sensoren online und die Cloud-Applikation wird mit den Rohdaten versorgt, kann die Anlernphase beginnen: In einem Zeitraum von circa zwei Wochen lernt das System selbstständig den Gutzustand eines Assets kennen. Für jeden einzelnen Sensor trainieren wir ein individuelles Modell. Dadurch können wir, wie vorhin ausgeführt, auf exakte Installationsvorgaben verzichten.

Was muss der Anwender dazu machen?

Hartl: Nichts weiter als in der App den Zeitraum markieren, in dem von einem Sensor auf einer Maschine im normalen Betrieb Daten gesammelt wurden. Unser künstliches neuronales Netzwerk lernt aus den Daten dieser Zeitspanne die unterschiedlichen Lastzustände und mögliche Betriebszustände kennen, beispielsweise Stillstand, Reinigung, Format- oder Produktwechsel. Sie

alle werden dem Gutzustand zugeordnet und es ist nicht notwendig, dass der Anwender innerhalb der Zeit die Betriebszustände dokumentiert oder explizit dem System bekannt macht. Ist das erste Anlernen erfolgt, ermittelt das KI-Modell den sogenannten Abweichungsindex. Das ist ein relatives Abstandsmaß vom trainierten Gut-Modell zum jeweils aktuell übermittelten Zustand. Wird dieser zu groß, wird eine Meldung ausgegeben.

Ist der Abweichungsindex mit einem festgelegten Grenzwert vergleichbar?

Hartl: Es ist ein Schwellenwert, allerdings kein fester, sondern ein dynamischer. Das heißt, der Anwender legt keine Grenzwerte fest, sondern das System ermittelt diese gleitend. Auch hier braucht sich der Nutzer also um nichts zu kümmern. Das ist nur bei false-positive-Ereignissen notwendig: Wenn ein bislang ungelerner Zustand auftritt, meldet unser System auch eine Anomalie. Das kann zum Beispiel ein bisher unbekannter Lastzustand sein. Nach Prüfung durch den Anwender, wird der Zeitabschnitt markiert und dem System fürs sogenannte Re-Learning zur Verfügung gestellt.

Und was passiert, wenn Anomalien erkannt werden, die nicht auf reguläre Last- oder Betriebszustände zurückzuführen sind?

Burchardt: Das ist dann der Zeitpunkt, wo Sitrans SCM IQ dem Anwender meldet, dass hier ein Maschinenteil auf dem Weg in den Schlecht-Zustand ist. Die Meldung erfolgt über SMS oder per E-Mail an die Wartungsspezialisten. Sie überprüfen die entsprechende Maschine und wenn dann die Ursache gefunden ist, kommt der nächste Schritt, der gleichzeitig das System ständig optimiert: Über die App lässt sich eintragen, was tatsächlich anliegt, zum Beispiel Anzeichen für einen beginnenden Lager-schaden, einen Dichtungsschaden, eine Unwucht oder Ähnliches. Außerdem wird dokumentiert, welche Wartungsschritte an der Maschine durchgeführt wurden. Tritt irgendwann dieselbe charakteristische Abweichung auf, meldet Sitrans SCM IQ, dass es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um denselben beginnenden Fehler handelt.

Marschalek: Wir verschaffen dem Anwender mit unserem Smart Condition Monitoring einen wertvollen Zeitvorteil. Wir verhindern ungeplante Anlagenstillstände, indem wir den Zuständigen genug Zeit geben, sich um Maschinen-Anomalien zu kümmern. Selbst wenn noch so erfahrene Anlagenfahrer, von denen übrigens immer mehr in den Ruhestand gehen, schleichende Veränderungen bemerken – unser System erkennt diese sogar noch früher und darüber hinaus auch für beliebige vibrierende Assets. Und einem Temperaturwächter in einer Motorwicklung ist unser System noch weiter überlegen, denn dieser springt ab einer festen Temperatur an und schaltet den Motor ab, um ihn vor Überhitzung zu schützen. Dann ist zwar der Motor gerettet, aber der Prozess trotzdem unterbrochen. Wir gehen weg von dieser ad-hoc-Fehlererkennung hin zur Optimierung geplanter Maintenance-Maßnahmen und das bedeutet eine wesentlich verbesserte Anlagenperformance.

Welche weiteren Entwicklungen Ihres Systems sind für die Zukunft geplant?

Marschalek: Sensorseitig arbeiten wir bereits jetzt daran, neben Schwingung und Temperatur weitere Messgrößen zu ermitteln.

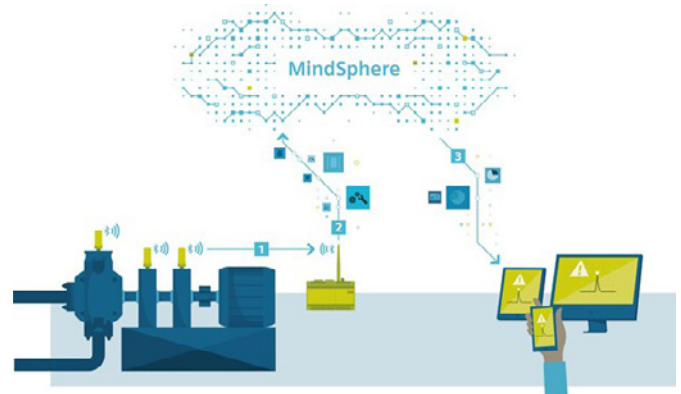


Bild 3: Möglicher Aufbau mit Cloud-Services

Mit den aktuellen Edge-Lösungen von Siemens wird es in Zukunft möglich sein, noch individuellere Hybrid-Architekturen aufzustellen.

Hartl: Was die App betrifft, stehen uns noch viele Möglichkeiten offen. So ist es naheliegend, dass wir weitere Maschinendaten, die in MindSphere vorhanden sind, zu unseren KI-Modellen hinzufügen.

KI, Cloud, App: Wie groß müssen die Vorkenntnisse sein? Für wen eignet sich die Lösung?

Burchardt: Sitrans SCM IQ ist als Lösung für anlagenweites, ja sogar standortübergreifendes Asset-Monitoring System ausgelegt. Kunden, die bereits die Vorteile der MindSphere nutzen, können es als weiteres Modul zu ihrer bestehenden Digitalisierungslösung hinzufügen. Aber auch für Einsteiger ist das System ideal: Bestehende Prozesse werden in keiner Weise beeinflusst, der Verkabelungs- und Installationsaufwand ist nahezu null. Der Einstiegspreis für das System ist so gering, dass der Return on Invest in vielen Fällen bereits nach drei Monaten eintritt. Mit dem Base-Package bekommen Interessierte fünf Sensoren, ein Gateway und die dazu benötigten MindSphere-Services. Mit dem Einsatz von einer Stunde Zeit – großzügig gerechnet – können eine große Maschine oder mehrere kleine für die Überwachung konfiguriert werden. Eben diese typischen Sorgenkinder-Maschinen, die bislang tatsächlich nicht systematisch in eine Überwachung eingebunden waren. Anschließend kann dann beliebig erweitert werden – das System ist frei skalierbar. Es kann in jeder Ausbaustufe zur Performance einer Anlage beitragen, indem ungeplante Stillstände vermieden werden.



Johannes Burchardt

Marketing Manager SITRANS SCM IQ
johannes.burchardt@siemens.com



Lukas Marschalek

Produktmanager Hardware SITRANS SCM IQ
lukas.marschalek@siemens.com



Michael Hartl

Produktmanager Software SITRANS SCM IQ
hartl.michael@siemens.com