



Siemens-Gerätewerk in Erlangen **Digitalisierung der Werksinfrastruktur**

Überwachung der Werksinfrastruktur zur Produktivitätssteigerung
und Dekarbonisierung

[siemens.de/digitaler-motor](https://www.siemens.de/digitaler-motor)

SIEMENS

Das Siemens-Gerätewerk in Erlangen (GWE) wurde 1971 gegründet und produziert neben SINUMERIK CNC-Steuerungen und SIMOTION Motion Control-Systemen auch SINAMICS Frequenzumrichter. Dabei muss das Elektronikwerk nicht nur die über 1.000 möglichen Produktvarianten bewerkstelligen, sondern auch flexibel und agil auf die volatilen Marktanforderungen weltweit reagieren können. Starke Fluktuationen im Auftragseingang sind keine Seltenheit mehr und verlangen der Werks- und Fertigungsplanung einiges ab.

Dabei oftmals unbeachtet ist die Infrastruktur eines Werkes, obwohl sie für die Produktionsprozesse unabdingbar ist. Im GWE sorgen diverse Pumpen-, Lüfter und Kompressoranlagen dafür, dass in den Produktionsbereichen die richtigen Umgebungsbedingungen sichergestellt werden. Ein Ausfall der Infrastrukturanlagen hätte Ausschuss sowie Stillstände und somit hohe Kosten zur Folge. Um diese zu vermeiden, setzt das GWE auf Digitalisierung.



Abb.: Reinraum Plenum



Kunde
Siemens AG



Standort
Gerätewerk Erlangen (GWE)



Zeitraumen
Installation und Inbetriebnahme von 26 Sensormodulen in zwei Tagen



Lieferumfang

- Gesamtheitliche Lösung zur Zustandsüberwachung für Niederspannungsmotoren inkl.
- MindSphere als umfassende cloudbasierte IIoT-as-a-Service-Plattform
 - 26 Sensor- und Konnektivitätsmodule SIMOTICS CONNECT 400
 - Motoranalyse-App SIDRIVE IQ Fleet inkl. entsprechender Subscriptions
 - korrespondierende Service-App Predictive Service Assistance als Teil des Predictive Service Portfolios

Die Herausforderung

Klimaneutralität erreichen und gleichzeitig durch Innovationen als Technologieführer wettbewerbsfähig bleiben, sind die großen Herausforderungen in den nächsten Jahrzehnten. Das hat große Auswirkungen auf die Produktionsstätten und deren Anlagen sowie Gebäude.

„Die Infrastruktur ist die Basis für die Produktion. Ohne sie kann nicht produziert werden.“, fasst Markus Geyer die Problematik zusammen. Er ist einer der Leiter des Projektes „Digitalisierung Infrastruktur@GWE“, dessen Zielsetzung in vier Säulen untergliedert ist:

1. Verringerung der Wartungsaufwände:

Aktuell werden die Anlagen routinemäßig in festen Zeitabständen gewartet, sowohl von Siemens selbst als auch durch externe Servicepartner. Durch gezielte Auswertung der Anlagedaten kann die Wartung auf den Zustand der Maschinen zwischen allen Parteien abgestimmt werden. Durch diesen zustandsbasierten (condition-based) Ansatz können die Wartungskosten deutlich gesenkt werden.

2. Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit:

Mithilfe von frühzeitiger Erkennung von Auffälligkeiten oder Unregelmäßigkeiten in den gesammelten Daten können mögliche Ausfälle vermieden werden. Das ist wichtig, denn „für die Zukunft streben wir die hundertprozentige Verfügbarkeit der Anlagen an“, betont Markus Wölfel, der die Prozessinfrastruktur im GWE betreut und ebenfalls als Projektleiter eingesetzt ist.

3. Minimierung manueller Eingriffe:

Derzeit müssen Mitarbeiter turnusmäßig die Maschinen ablaufen, um ein Bild über den Zustand der Anlagen zu bekommen. „Ziel ist es, diese Werte digital bereitzustellen, ohne dass der Mitarbeiter vor Ort gehen muss“, schildert Markus Geyer.

4. Energieeinsparung und Dekarbonisierung:

Siemens hat sich verpflichtet, sein operatives Geschäft bis 2030 CO₂-neutral zu machen. Deshalb sollen alle Siemens-Produktionsstätten und Gebäude weltweit netto bis 2030 einen CO₂-freien Fußabdruck ausweisen. Um dieses Ziel zu erreichen, muss auch die Infrastruktur in den Werken energieeffizienter werden. Das GWE möchte mit Hilfe einer ganzheitlichen Betriebstransparenz auf Basis der gesammelten Daten Optimierungspotenziale erkennen und diese Schritt für Schritt bis 2030 realisieren.

Die Infrastruktur im GWE umfasst insgesamt eine Vielzahl von verschiedenen Anlagen und Maschinen. Vor allem die Reinnräume haben große Anforderungen an die Infrastruktur. Diese bestehen unter anderem aus Hochdruckpumpen, Pumpen zur Wärmerückgewinnung sowie Zu- und Abluftanlagen. Hinzu kommen weitere Applikationen wie Vakuumkompressoren oder Prozessabluftanlagen.



Abb.: Prozessabluftanlage für die Fertigungsbereiche des GWE

Die Lösung

„Uns war wichtig eine skalierbare Lösung zu finden, mit der wir die vier Säulen adressieren können. Die Lösung sollte aber wiederum auch einfach und schnell auf andere Standorte übertragen werden können.“, erweitert Markus Geyer, der im Rahmen von „Lean Digital Factory“ übergreifend für die Ausrollung auf weitere Siemens Werke betraut ist, die Anforderungen an das Projekt.

Mit SIMOTICS CONNECT 400 fand das Projektteam einen Plug-and-Play-Sensor, der all das vereinte und vor allem auch im Brownfield eingesetzt werden kann, d.h. an bereits existierende Anlagen. Innerhalb weniger Stunden konnten die insgesamt 26 Applika-

tionen konnektiert und an die MindSphere angebunden werden. „Ein großer Vorteil ist, dass die Installation ohne Eingriff in die Anlage und während des Betriebs schnell und einfach erfolgen kann.“, fasst Markus Wölfel die Inbetriebnahme zusammen. Diese umfasst im Wesentlichen das Anbringen des Sensors mittels eines Zweikomponentenklebers und die tatsächliche Inbetriebsetzung mit Hilfe eines Smartphones.

Auch die Datenübertragung per Wi-Fi überzeugte und stellt einen enormen Vorteil dar, denn durch die kabellose Übertragung entfiel die Verlegung einer teuren kabelgebundenen Netzwerkinfrastruktur innerhalb des GWEs. Aufgrund der genormten Maximallänge für Netzkabel von 100m können die Kosten

für ein entsprechendes kabelgebundenes Netzwerk schnell in einem niedrigen fünfstelligen Eurobetrag liegen. Das GWE konnte allerdings auf ein existierendes WLAN zurückgreifen und sich so die Kosten sparen. In den Bereichen, in denen kein Wi-Fi zur Verfügung stand, konnte das Netzwerk schnell und kostengünstig erweitert werden. Selbst die durch Blechgehäuse abgeschirmten Sensoren konnten ohne Probleme in Betrieb genommen werden.

In MindSphere werden die Rohdaten aus dem Feld (Schwingungen, Magnetfeld, Temperatur) in der komplementären App SIDRIVE IQ Fleet aufbereitet, analysiert und visualisiert. SIDRIVE IQ Fleet zeigt einen umfangreichen Überblick der angebotenen Motoren, inkl. elektrischer Parameter wie Leistung, Drehmoment oder Energieverbrauch. Die Berechnungen und Analysen erfolgen auf Basis eines motorspezifischen digitalen Zwillings. Dieser beinhaltet beispielsweise das jeweilige elektrische Ersatzschaltbild und erhöht so die Analysegenauigkeit und die Gesamtqualität der

Daten. „Aus nur drei Messwerten werden viele Parameter berechnet, die die App in hoher Qualität anzeigt. Die Sensorregistrierung in der Cloud und alle Analysen laufen voll automatisiert und ohne manuelle Eingriffe unsererseits. Das erleichtert unsere Arbeit extrem.“, erklärt Annika Gügel, die als Expertin für die Anbindung von Produktionsmaschinen an MindSphere das Projekt unterstützt.

SIDRIVE IQ Fleet macht Condition Monitoring einfach. So triggert die Cloud-basierte App beispielsweise Benachrichtigungen, wenn sie Auffälligkeiten erkennt. Dabei nutzt SIDRIVE IQ Fleet künstliche Intelligenz (KI), um Anwender zum Beispiel bei der Definition der richtigen Grenzwertlevels zu unterstützen, indem es diese automatisch vorschlägt. Durch die „Fingerprinting“-Funktion können zudem Gutzustände definiert werden, die durch die App automatisch mit den aktuellen Betriebsdaten abgeglichen werden, um Anomalien und potenzielle Probleme im Voraus zu erkennen.



Abb.:
SIMOTICS CONNECT 400 montiert
an einem Siemens SIMOTICS
General Purpose Motor

Erste Erfolge

„Innerhalb weniger Wochen konnten wir direkt erste Erfolge vorweisen.“, berichtet Markus Geyer.

Die Messwerte des Antriebs einer Prozessabluftanlage zeigten im Schwingungsdiagramm auffällige Ausschläge. „Der Motor lief mehrere Wochen relativ konstant, doch am 22. Mai verdoppelten sich sprichwörtlich die Schwingungen über Nacht“, sagt Markus Wölfel. „Ohne das System wäre diese Erhöhung der Vibration vorerst nicht aufgefallen.“ Mit der Warnung aus dem System konnte der Service rechtzeitig eingreifen und das trockengelaufene Lager entsprechend tauschen. Auf diese Weise wurde ein teurer Lagerschaden verhindert, der zum Ausfall der Abluftanlage und letztlich zum Produktionsstillstand hätte führen können.

Bei der Wärmerückgewinnungsanlage konnte das Team eine Ungleichverteilung in der Auslastung des redundant ausgelegten Pumpensystems feststellen. Eine der zwei Pumpen lief doppelt so lange wie die andere. Einzig die mit SIDRIVE IQ Fleet gewonnene Betriebstransparenz machte es möglich, die Ungleichheit zu erkennen und beheben. Rechnerisch ergibt sich durch die Detektion der Asymmetrie eine Verlängerung der Lebenszeit um 33%.

Diese ersten Erfolge ergeben eine Investitionsrentabilität (Return on Invest) von unter einem Jahr. Auch die laufenden Kosten für die Cloud-basierten Apps können durch Einsparungen bei Vor-Ort-Inspektionen, Wartungen sowie Vermeidung von Ausfällen und deren Folgekosten kompensiert werden. Zusätzlich konnte das GWE kostenintensive Energiemessgerät einsparen, da SIDRIVE IQ Fleet bereits eine Transparenz über den Energieverbrauch der Infrastrukturanlagen liefert.

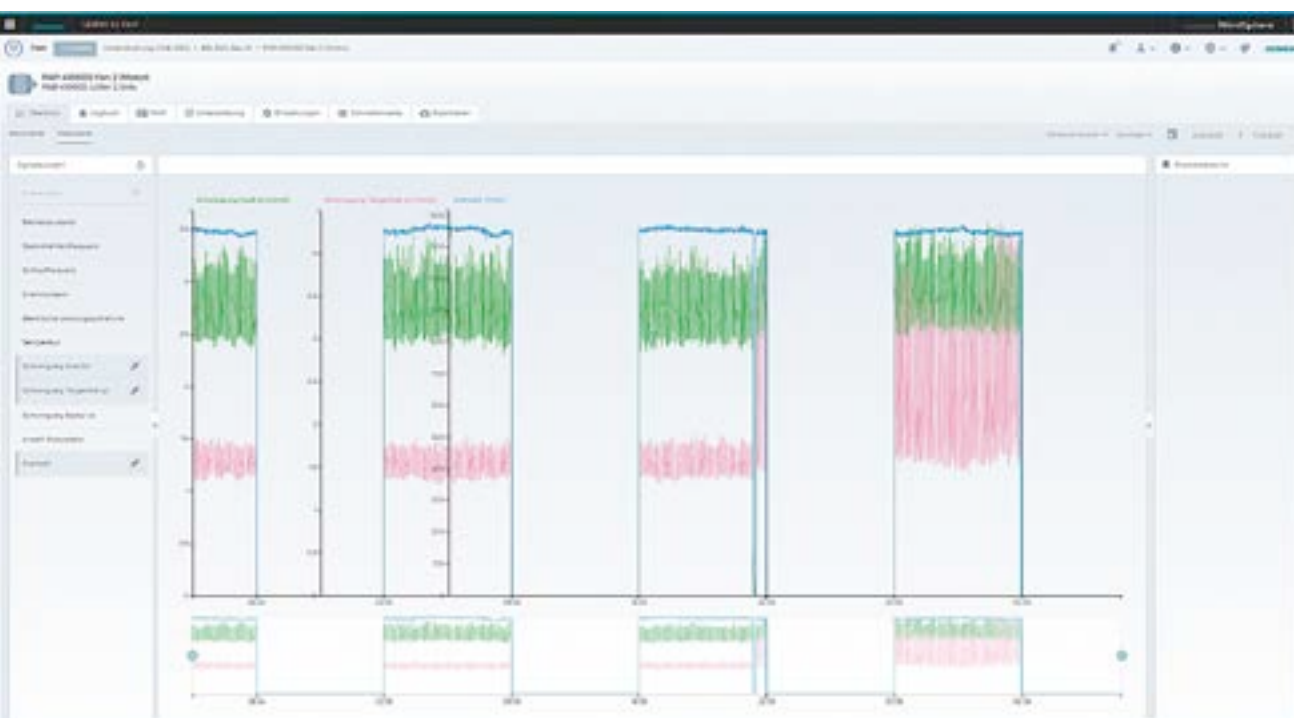


Abb.: SIDRIVE IQ Fleet erkannte die deutliche Erhöhung der Schwingungslevels automatisch und informierte das Instandhaltungsteams per Mail

Verknüpfung mit weiteren MindSphere Apps

Neben SIDRIVE IQ Fleet nutzt das Gerätewerk in Erlangen weitere Apps. Mit EasyDash können die verschiedenen Assets in MindSphere gesamtheitlich dargestellt werden, um ein werksübergreifendes Dashboard zu erstellen, das neben den Motordaten aus SIDRIVE IQ Fleet auch Daten von weiteren Maschinen anzeigt und miteinander korreliert.

Auch die Predictive Service Assistance App nutzt die Daten aus SIDRIVE IQ Fleet, um service- und wartungsrelevante Informationen nutzerfreundlich aufzubereiten. Neben einem Wartungs-Dashboard bietet die App zum Beispiel auch Wartungspläne oder eine Transparenz über Ersatzteile oder sonstige Services. Auch hier unterstützen KI-basierte Algorithmen dabei, die Wartungsplanung zu optimieren und so drohende Stillstände zu vermeiden.

Das Resultat

Die schnellen Erfolge zeigen, dass das System funktioniert und die vier Säulen, die das Gerätewerk in Erlangen adressieren möchte, umsetzbar sind. Das Projektteam ist sich sicher, dass die Ziele erreicht werden können. Durch Erhöhung der Verfügbarkeit sowie der Optimierung von Wartung und manuellen Eingriffen soll die Produktivität erhöht werden und durch die entstandene Betriebstransparenz kann auch die Werksinfrastruktur seinen Teil zur Klimaneutralität von Siemens bis 2030 beitragen.

„Wir haben einen Drei-Stufen-Plan.“, erklärt Markus Geyer. Zuerst sollen alle noch nicht konnektierten Anlagen im GWE an MindSphere angebunden werden. Das betrifft vor allem auch die Werksgebäude, die nicht vom Werk selbst, sondern von der Siemens Real Estate betreut und gewartet werden.

Als zweiter Schritt ist eine Ausrollung auf weitere Werke in Europa und China geplant, um auch dort die Infrastruktur zu digitalisieren und so einen Beitrag zu Werksproduktivität und zur Klimaneutralität zu leisten.

Als dritter Schritt müssen parallel externe Wartungsfirmen mit einbezogen werden, da diese einen Teil der Wartungsaktivitäten durchführen. Auch für externe Service Partner steckt enormes Potenzial in der Digitalisierung, denn diese können durch Fernunterstützung beispielsweise unnötige Fahrten und so Kosten einsparen. „Wir haben Digitalisierung bereits in unsere Service-Ausschreibungen aufgenommen.“, erklärt Markus Wölfel, „denn der Mehrwert für uns und unsere Partner ist enorm und noch lange nicht ausgeschöpft.“

Herausgeber
Siemens AG

Digital Industries
Postfach 3180
91050 Erlangen, Deutschland

Artikel-Nr. DIMC-B10081-00
Dispo 21500
Gedruckt in Deutschland
WÜ/1000173743 PA 0122 PDF
© Siemens AG 2022

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Für den sicheren Betrieb von Produkten und Lösungen von Siemens ist es erforderlich, geeignete Schutzmaßnahmen (z. B. Zellschutzkonzept) zu ergreifen und jede Komponente in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu integrieren, das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Dabei sind auch eingesetzte Produkte von anderen Herstellern zu berücksichtigen. Weitergehende Informationen über Industrial Security finden Sie unter **<http://www.siemens.com/industrialsecurity>**