

Vorausschauende Instandhaltung (Predictive Maintenance) mit LoRaWAN-IoT-Modulen

Ressourcensparende Nachrüstung der Zustandsüberwachung

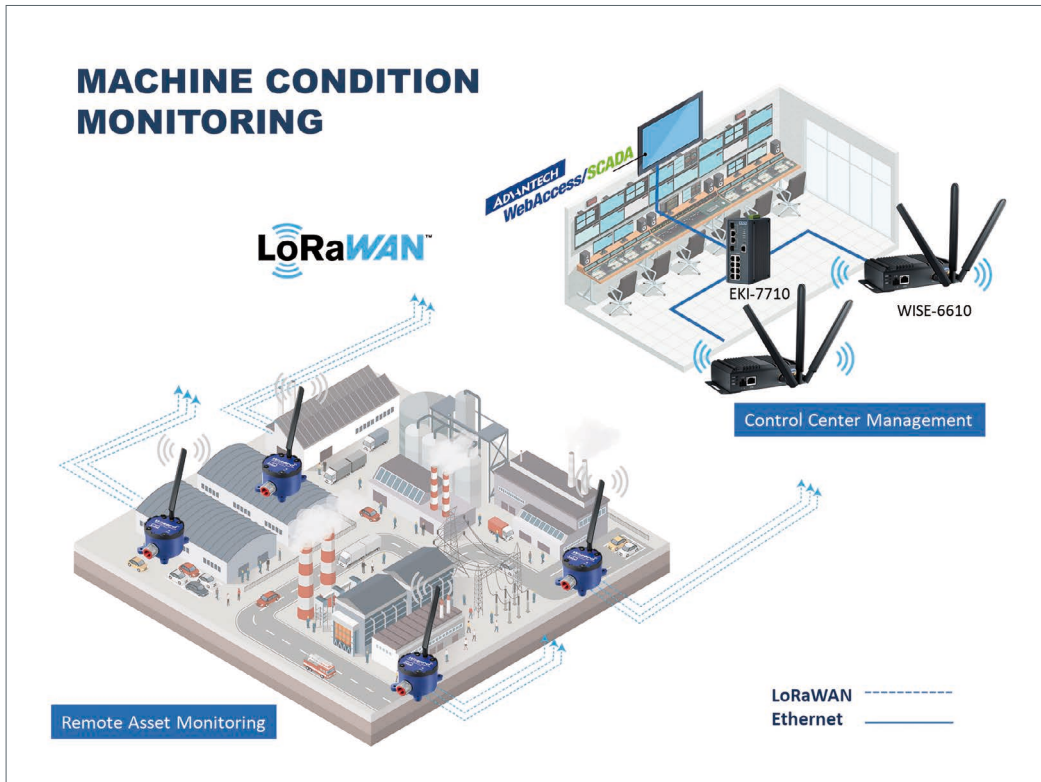


Bild 1: Kommunikationsnetzwerk LoRaWAN im Einsatz bei der Maschinenzustandsüberwachung
Alle Bilder © Advantech

darum, zukünftige Ausfälle an Produktionsanlagen bereits vorab zu erkennen und präventiv zu handeln, um unvorhergesehene Wartungen und Produktionsstopps zu verhindern. Jedoch übersteigt der finanzielle, personelle und zeitliche Aufwand für eine manuelle Überprüfung der einzelnen Maschinen für viele Betriebe den Rahmen der Möglichkeiten. Erschwerend kommt hinzu, dass Maschinen oft weit entfernt voneinander an Orten installiert sind, an denen eine herkömmliche, kabelgebundene Datenkommunikation gar nicht oder nur schwer möglich ist. Hier kommen funkgestützte LoRaWAN-IoT-Module ins Spiel: Sie sammeln drahtlos Daten von Sensoren und Aktoren und senden diese in Echtzeit an eine zentrale Basisstation. Überwachte Parameter sind dabei unter anderem Spannung, Strom, Vibration, Luftfeuchtigkeit, Wasserstand oder Temperatur. Installiert an der Stromzuleitung einer Pumpe zum Beispiel warnen Sensormodule vor erhöhtem Stromverbrauch oder Hitzeschäden; angebracht an Kesseln und Motoren überwachen sie Kühlwasser und Maschinenschwingungen.

Smart Cities, Landwirtschaft, Umweltüberwachung und Industrie - all diese Branchen sind auf immer mehr Daten aus einer oft großen Infrastruktur angewiesen. Funkübertragungssysteme wie LoRaWAN, welche Messwerte auch über große Distanzen übertragen können, erlangen deshalb eine immer größere Bedeutung. Nur wer ausreichend Daten zur Verfügung hat,

kann Betriebsabläufe nachhaltig optimieren sowie Energieverbrauch und Kosten senken.

Ressourcenschonende Echtzeitüberwachung

durch LoRaWAN-IoT-Module: Vorausschauende Instandhaltung (Predictive Maintenance) ist ein Schlüsselbegriff für einen reibungslosen Betriebsablauf. Es geht

Effizientere Instandhaltung

durch Fernkontrolle und Cloud Management: Der Einsatz von IoT-Geräten wie I/O-Sensormodulen ist keine Neuerung. Sind diese Geräte aber noch zusätzlich fähig, funkbasierte Kommunikationstechnologien



Autorin:
Nancy Novosel
Marketing & PR Manager
BMC Solutions GmbH
www.bmc.de
nancy.novosel@bmc.de



Bild 2: LoRaWAN-Sensormodule messen Parameter wie Strom, Wasserschäden, Temperatur und Vibration.



Bild 3: Daten über weite Entfernungen in Echtzeit übermitteln: Das ist mithilfe eines Kommunikationsnetzwerks wie LoRaWAN möglich.

zu nutzen, kann vorausschauende Instandhaltung durch Fernkontrolle und Cloud Management effizienter und kostengünstiger gestaltet werden als bisher möglich. Ein solches funkbasiertes System ist LoRaWAN (Long Range Wide Area Network), das von dem offenen Non-Profit-Verband LoRa Alliance speziell für das Internet der Dinge (IoT) entwickelt wurde. Es überträgt kleine Datenmengen über große Entfernungen und das mit sehr geringem Energieaufwand. Dabei arbeitet das LoRa-Signal auf unterschiedlichen Frequenzkanälen im unlicenzierten ISM-Band, in Europa bei 868 MHz. LoRaWAN beschreibt also nicht nur die Kommunikation zwischen diesen einzelnen Geräten, sondern die Architektur des ganzen Netzwerks.

Starkes Signal mit großer Reichweite

Die Messorte, an denen funkbasierte Kommunikationstechnik eingesetzt wird, sind oft weitläufig und voller Signalhindernisse, zum Beispiel Fabrikgebäude mit dicken Wänden oder Keller und Tiefgaragen. Gerade unter diesen Einsatzbedingungen zeigen Protokolle wie LoRaWAN entscheidende Vorteile:

- **Große Reichweite:** In ländlichen Gebieten reicht das LoRa-Signal bis zu 15 Kilometer, in städtischen Umgebungen bis zu 5 Kilometer weit. Damit kommt LoRaWAN weiter als herkömmliche Funktechnologien wie WiFi oder Bluetooth.

- **Geringer Energieverbrauch:** Batteriebetriebene LoRaWAN-IoT-Module erreichen oft eine Batterielebensdauer von mehreren Jahren. Dies ist gerade in industriellen Anwendungen nützlich, da die Geräte oft an Orten installiert werden, die schwer zu erreichen und aufwändig zu warten sind.
- **Einfache Nachrüstung:** Obwohl LoRaWAN eine neuere Technologie ist, lassen sich LoRaWAN-fähige IoT-Module ohne großen Aufwand auch an älteren Maschinen problemlos nachrüsten.
- **Adaptive Data Rate (ADR):** LoRaWAN verwendet eine adaptive Datenratenregelung, die automatisch die Datenrate und die Sendeleistung anpasst, um Energieeffizienz zu maximieren und Netzwerkkapazität zu optimieren.
- **Starke Signaldurchdringung:** Echtzeitdaten können auch auf großen Fabrikgeländen oder in dicht bebauten Städten gemessen werden, da die LoRa-Signale Hindernisse wie Wände gut durchdringen. Dies wird insbesondere durch die sehr hohe Empfindlichkeit von -137 dBm der LoRaWAN-

Empfänger und des CSS-Modulationsverfahrens ermöglicht.

- **Hohe Skalierbarkeit:** LoRaWAN-Netzwerke sind hoch skalierbar und können mehrere Millionen Geräte in einem großflächigen Netzwerk unterstützen.

Vorausschauende Wartung als Komplettlösung

Im Bild 5 sieht man ein Beispiel für die Umsetzung einer LoRaWAN-Komplettlösung in einem Fertigungsbetrieb. Im dargestellten Außenbereich einer Fabrik messen intelligente Sensoren an Pumpen angebracht die Schwingungen der Antriebsaggregate. Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Zonen gibt es LoRaWAN-Sensoren auch mit ATEX-Zulassung. In Fertigungshallen überwachen ebenfalls Vibrationssensoren die reibungslose Produktionsleistung der Motoren. Temperatursensoren in den Fertigungszentren stellen sicher, dass es nicht zur Überhitzung kommt, und vermeiden damit unvorhergesehene Ausfälle. Stromsensoren erfassen den Energieverbrauch der Anlagen und liefern so weitere wichtige Informationen, um die Fertigungsprozesse zu optimieren und Einsparungspotenziale zu identifizieren. Über ein industrielles LoRaWAN-Gateway werden regelmäßig und in Echtzeit gemessenen Daten auf einen lokalen Datenserver übertragen oder in einer Daten-Cloud gespeichert.



Bild 4: Die große Reichweite des LoRa-Signals ermöglicht nahtlose Überwachung von Entfernungen von bis zu 15 Kilometern.

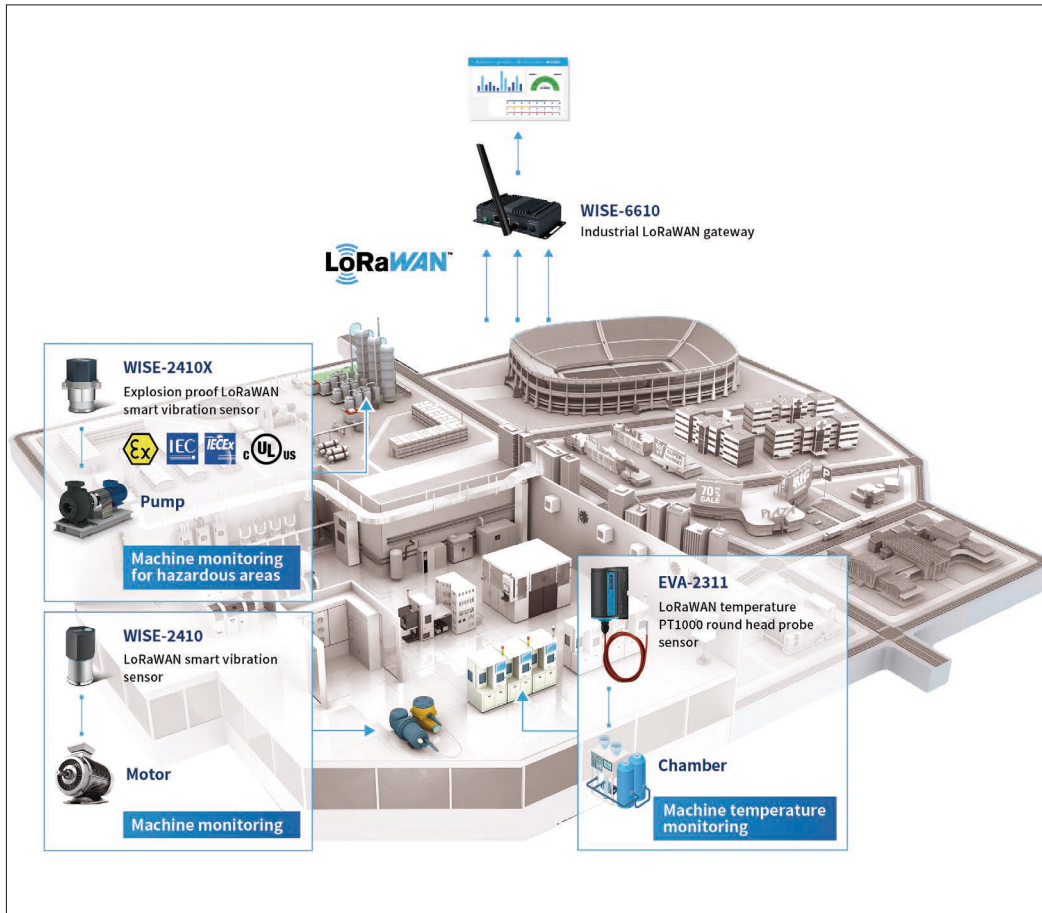


Bild 5: Visuelles Beispiel einer Komplettlösung für vorausschauende Wartung mit Sensoren, Gateways und LoRaWAN-Protokoll.

In diesem Beispielbetrieb wird deutlich, wie wichtig eine zuverlässige drahtlose Verbindung in einem räumlich ausgedehnten Bereich mit begrenzter Konnektivität ist.

Vielfältige Anwendungsfälle

Nicht nur in der Industrie oder bei der Maschineninstandhaltung können Kommunikationstechnologien wie LoRaWAN helfen, Ausfälle zu verringern und Ressourcen zu schonen. In immer mehr Branchen werden LoRaWAN-fähige, drahtlose Sensormodule eingesetzt, um die Lücke zwischen Daten vor Ort und in der Cloud zu schließen. Hier ein paar Beispiele der möglichen Einsatzgebiete von LoRaWAN:

- In Smart Citys ermöglicht LoRaWAN intelligente Straßenbeleuchtung, Abfall- oder Parkplatzmanagement. Durch Sensoren werden Straßenlaternen, Mülltonnen und Parkplätze fernüberwacht und kontrolliert. Der Einsatz des Kommunikationsprotokolls spart Energie und reduziert Wartungszeiten.

- Um die effiziente Erzeugung und Verteilung von erneuerbaren Energien zu sichern, bewerten LoRaWAN-fähige Sensoren kontinuierlich die Leistung von Solaranlagen, Windturbinen oder Wasserkraftwerken. In Gebäuden und Industrieanlagen hingegen identifizieren Sensoren für den Energieverbrauch potenzielle Sparmaßnahmen.
- In der Landwirtschaft und Umweltüberwachung müssen Faktoren wie Klima und Wetter mit einbezogen werden. LoRaWAN-fähige Sensoren senden hier automatisch Daten zu Bodenfeuchtigkeit und Temperatur oder warnen in Echtzeit vor Wetteranomalien. Auch landwirtschaftliche Nutztiere können durch Standort-Tracker nahtlos überwacht werden.
- Ein weiterer Einsatzbereich ist das Gesundheitswesen: hier wird bessere Patientenbetreuung durch Fernüberwachung von Vitalparametern wie der Herzfrequenz er-

möglicht. Außerdem können LoRaWAN-Sensoren Pflegepersonalbedarf reduzieren, indem sie automatisch die Temperatur und Luftqualität in Krankenzimmern oder Pflegeheimen messen und Standorte von medizinischen Geräten stetig kontrollieren.



Bild 6: Ein LoRaWAN-IoT-Modul misst die Maschinenschwingungen eines Motors.

- Die Steuerung und das Energiemanagement zum Beispiel auf einem Campusgelände kann durch Zählerdatenerfassung mit Hilfe von LoRaWAN Smartmeter-Zähler mit geringen Investitionskosten realisiert werden.

Fazit

LoRaWAN-IoT-Module ermöglichen ressourcenschonende Nachrüstung. Funkgestützte und batteriebetriebene IoT-Module, die Kommunikationstechnologien wie LoRaWAN nutzen, können Betrieben aus Branchen unterschiedlicher Art, von Energie- bis Gesundheitsmanagement, dabei helfen, ihre Arbeit effizienter und ressourcenschonender zu gestalten. Dies ist auch bei älteren Betriebsanlagen der Fall, da LoRaWAN-Sensoren generell ohne größeren Aufwand nachgerüstet werden können und somit schnell Resultate liefern. Damit ermöglichen IoT-Module und übergreifende Kommunikationstechnologien wie LoRaWAN effiziente vorausschauende Instandhaltung.

Wer schreibt

Seit 40 Jahren ein zuverlässiger Partner bei der Mess- und Automatisierungstechnik – das ist BMC Solutions.

Ob PC-Messdatenerfassung, Industrie-PC-Systeme oder Datenlogger – BMC Solutions bieten nicht nur hochwertige, fertige Produkte an, sondern erfüllt in seiner Fertigung spezifische Kundenwünsche auch in kleinen Stückzahlen. ◀