09 2. Mai 2018 8,00 €

Organ der GMM VDE/VDI-GESELLSCHAFT MIKROELEKTRONIK, MIKROSYSTEM- UND FEINWERKTECHNIK

Elektronik

elektronik.de

Fachmedium für industrielle Anwender und Entwickler

sysWORXX und sysTAG:

Das Ohr an der Maschine

>> Seite 16

Wie mit einer neuen Technologie Kabel zur „Intelligenz" von Anwendungen beitragen können.

Seite 14

Bruno Fankhauser, Mitglied der Vorstands bei Leoni und zuständig für Wire & Cable Solutions

emb::6 – IPv6-Pakete über Bluetooth Low Energy

>> Seite 34

Elektronik PROJEKT

Special: Künstliche Intelligenz

>> ab Seite 26

Digi-Key ELECTRONICS

Über 6,8 Millionen Produkte Online

DIGIKEY.DE

(Bild: Sys Tec / Shutterstock)

sysWORXX und sysTAG:

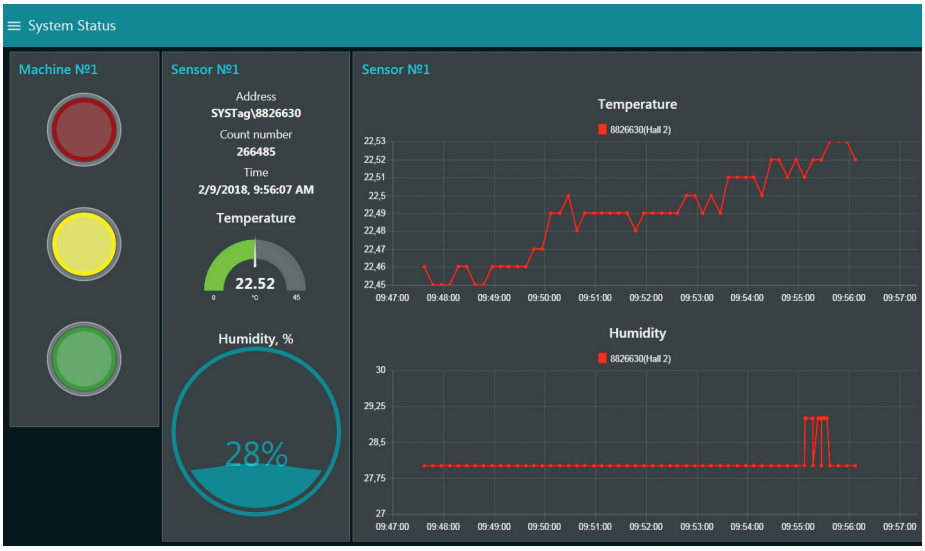
Das Ohr an der Maschine

Condition Monitoring und Predictive Maintenance vermeiden überflüssige Wartungszyklen und schützen vor plötzlichen Ausfällen. Mit den Geräten der sysWORXX-Familie werden Maschinen- und andere Parameter überwacht – lokal und aus der Ferne.

Von Jan Schulze

Laut scheppern die Diesel, die Luft ist heiß, es stinkt nach Öl und Schmierfett. Inmitten des Getöses ein zufrieden dreinblickender Johann, besser bekannt als „Das Gespenst". Mit seinem Horchrohr lauscht er trotz des immensen Lärms ins Innere seiner Diesel. Cineasten werden die Szene sofort erkannt und dem Film „Das Boot" zugeordnet haben. Sie zeigt sehr plastisch die alte Welt der Maschinenüberwachung: Das Ohr an der Maschine.

Heute ist dieses „Ohr an der Maschine" nur noch sinnbildlich. In der modernen Industrie arbeiten Maschinen in großen, fast menschenleeren Hallen. Trotzdem muss der Mensch auch weiterhin lauschen – kaum weniger intensiv als an Bord von U96. An die Stelle des menschlichen Ohrs sind heute aber Sensoren getreten. Das zeigt ein Beispiel, das Klaus Rupprecht, kaufmännischer Direktor bei SYS TEC electronic, beschreibt: „Nehmen Sie eine Drehbank. In der haben Sie Achsen und Wellen, die mit sehr hoher Drehzahl arbeiten." Die schnell drehenden Bauteile rotieren in speziellen Lagern. Durch Verschleiß



(Bild: Sys Tec)

Bild 1. Über ein Dashboard lassen sich Parameter überwachen – im Beispiel Temperatur und Luftfeuchtigkeit.

haben diese Lager nur eine begrenzte Lebensdauer. „Schon früher haben die Gerätebediener am Geräusch festgestellt, dass irgendetwas nicht in Ordnung ist“, beschreibt Rupprecht die Überwachung der teils sehr teuren Maschinen, „Heute in Zeiten von Elektronik und Software bringt man an geeigneter Stelle ein Körperschallmikrofon an der Maschine an.“ Dieses Mikrofon nimmt kontinuierlich die Schwingung und die Geräusche auf und leitet die Daten an Controller wie den sysWORXX CTR-700 weiter.

Dabei erfolgt die erste Verarbeitung der Daten bereits auf dem CTR-700. Je nach Kundenwunsch gehen diese vorverarbeiteten Daten dann an zentrale Rechner oder werden direkt in eine Cloud gesendet (**Bild 1**). Lokal oder dezentral kann aus dem Geräuschbild mithilfe einer Frequenzanalyse ermittelt werden, ob ein Lager an seine Verschleißgrenze kommt – und das deutlich präziser und früher als es dem menschlichen Ohr möglich wäre. So kann ein Unternehmen sehr genau bestimmen und vorhersagen, wann die Drehbank ihren optimalen Arbeitspunkt verlassen wird.

Maschinen-Diagnose nach Bedarf

Die Vorhersage ist Teil der Predictive Maintenance, der vorausschauenden Wartung. Ein Unternehmen muss seine Maschine nun nicht mehr in festen Abständen warten und die Lager tauschen lassen, sondern kann in die Maschine „hineinhören“ und situativ vorsorgen. Das heißt: Die Beschaffung kann Ersatzteile ordern oder bereitstellen. Die Techniker können den Austausch vorbereiten und auf einen möglichst produktionsarmen Zeitpunkt legen. Klaus Rupprecht: „So schafft es das Unternehmen einen teuren Ausfall zu vermeiden und den Stillstand der Produktion zu minimieren.“

Heute lauschen also Maschinen auf Maschinen, und der Mensch hört, oder besser, liest mit. Nicht mehr mit dem Ohr, sondern mit clever konzipierten Sensoren werden die Maschinen und Produktionsstandorte überwacht. Möglich machen das Geräte wie die Controller und Sensor-Tags der sysWORXX-Familie von SYS TEC electronic. Dabei handelt es sich um eine speziell für das Internet der Dinge (IoT) konzipierte Produktreihe des sächsischen Spezialisten. „Wir kommen aus der Tradition der Automatisierungsfunktionen“, erklärt Klaus Rupprecht, „Von daher sind unsere IoT-Lösungen wie die sysWORXX-Familie immer auch verbunden mit Funktionen der Maschinensteuerung.“ Die Gateways sysWORXX CTR-100 und sysWORXX CTR-700 reichen die Daten entsprechend nicht nur einfach zu Cloud-Servern beziehungsweise Leitwarten

Stichwort

Condition Monitoring und Predictive Maintenance klingen wie zwei Seiten einer Medaille. In beiden Fällen soll Wartung nicht nach einem festen Zeitplan, sondern nach Bedarf durchgeführt werden. Einerseits sollen Teile nicht einfach vorbeugend ausgetauscht werden, was unnötige Kosten verursacht. Andererseits soll der plötzliche Ausfall von Maschinen verhindert werden, was Ausfallzeit und -kosten in die Höhe treibt. Doch was ist der Unterschied?

Condition Monitoring

bedeutet, dass mit Hilfe von Sensoren Maschinendaten gesammelt werden. Mit diesen Daten kann die Maschine in Echtzeit überwacht werden. Offensichtliche Abweichungen vom Normalbetrieb werden sichtbar.

Predictive Maintenance

ist eine weiterentwickelte Form des Condition Monitoring. Hierbei durchlaufen die durch das Condition Monitoring gesammelten Daten Analyseverfahren. Dadurch werden nicht nur Probleme erkannt, sondern auch Maßnahmen empfohlen, um das Problem zu beheben. Wenn Machine-Learning-Technologien eingesetzt werden, werden die Analysen mit der Zeit immer präziser. Je mehr Daten gesammelt wurden, desto besser „kennt" der Machine-Learning-Algorithmus die Maschine und kann unterscheiden, welche Abweichungen temporärer Natur sind und welche auf ein ernsthaftes Problem hindeuten.

Keine falschen Versprechungen

Der Begriff Predictive Maintenance täuscht vor, dass jeder Ausfall einer Maschine vorhersagbar wäre. Das ist ein Missverständnis. Vorhersagbar sind nur Ausfälle, die bestimmten Zyklen unterliegen, also z.B. durch die Abnutzung von Materialien und Strukturen bedingt sind. Ausfälle, die sich von ihrer Natur her schlagartig oder innerhalb sehr kurzer Zeit ereignen, z.B. durch plötzliche Änderungen der Außentemperatur, durch Fehlbedienung oder falsch zugeführte Material, lassen sich auch mit Predictive Maintenance nicht vorhersagen. *jk*

durch. Vielmehr sind die neuen Steuerungen auch in der Lage, Signale wie die aus den Bluetooth-Sensoren der kommenden sysTAG-Reihe vorzuverarbeiten. Der Verbund sysTAG, sysWORXX CTR-100 und sysWORXX CTR-700 eignet sich so speziell – aber nicht nur – für Predictive Maintenance und Condition Monitoring.

Steuerung mit IoT-Anbindung

Die sysWORXX-Familie ist ein Newcomer im wachsenden Markt des Internets der Dinge. Dabei wolle man nicht mit den Branchenriesen um Standard-Anwendungen konkurrieren, sondern vielmehr individuelle Lösungen auf Basis von Standardprodukten für Kunden mit besonderen Ansprüchen bieten, erklärt Rupprechts Kollege Thomas Krause,

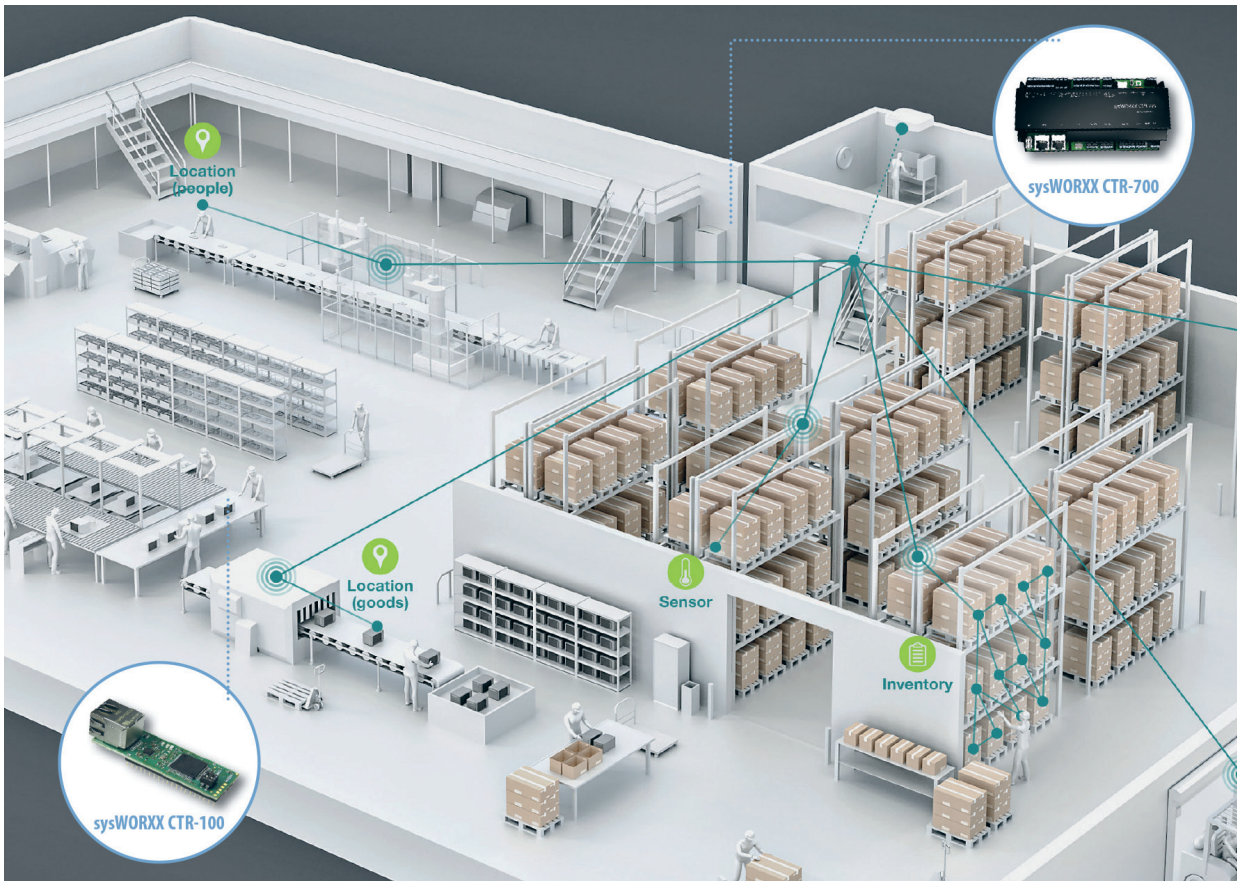


Bild 2. Zusammenspiel von Sensoren und IoT-Steuerungen: Die sysWORXX CTR-100 sammelt Daten und verarbeitet diese bereits vor, die größere CTR-700 aggregiert die Daten und leitet sie bei Bedarf in die Cloud weiter bzw. empfängt Steuerbefehle von einem Web-Panel. (Bild: Sys Tec)

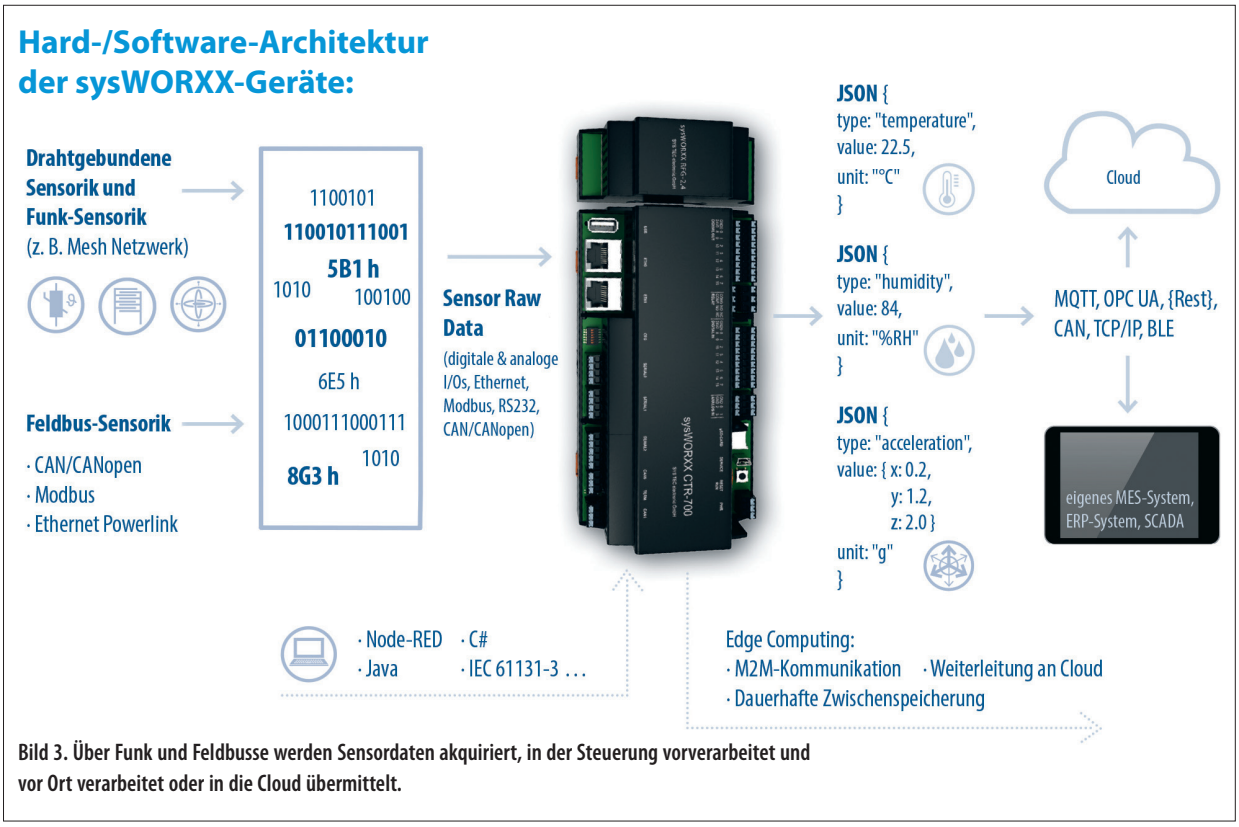


Bild 3. Über Funk und Feldbusse werden Sensordaten akquiriert, in der Steuerung vorverarbeitet und vor Ort verarbeitet oder in die Cloud übermittelt.

(Bild: Sys Tec)

Direktor der Fertigung bei SYS TEC electronic: „Unsere Zielgruppe sind Nischenkunden, die Lösungen benötigen, die durch Standard-Marktteilnehmer nicht umsetzbar sind."

Dafür haben die Spezialisten bei SYS TEC electronic die Control Gateways CTR-100 und CTR-700 besonders auf den Einsatz im IoT getrimmt. Das sysWORXX CTR-100 ist eine frei programmierbare Steuerung mit eigenem Rechenkern und direkter Cloud-Anbindung. Jedoch müssen Messung, Steuerung und Regelung bei der CTR-100 – im Gegensatz zu vielen anderen Lösungen – nicht zwingend ausgelagert werden, sondern können auch lokal ausgeführt werden. Das sysWORXX CTR-700 ist der große Bruder mit deutlich mehr Schnittstellen, deutlich höherer Performance und deutlich mehr Flexibilität in der Programmierung.

Beide Control Gateways bringen neben klassischen Schnittstellen der Maschinensteuerung wie CANopen und Modbus auch in diesem Bereich noch neue Möglichkeiten wie die drahtlose Vernetzung via Bluetooth mit. Bluetooth ist fester Bestandteil der Gateways und ein Grundbaustein der sysWORXX-Familie. „Bluetooth hat den Charme einer Basistechnologie", begründet Thomas Krause die Wahl für die Technik im 2,4-GHz-Band, „Sie wird beständig weiterentwickelt und ist heute dank der Consumer Electronics bereits sehr weit verbreitet."

Sensoren auch mit Bluetooth anbinden

Einen besonderen Reiz hat eine der neuen Funktionalitäten in Bluetooth. So unterstützt der Standard Bluetooth Low Energy (Bluetooth LE) – der besonders energieeffiziente Ableger des Bluetooth-Standards – seit 2017 die Fähigkeit, dass sich Geräte ohne zentralen Controller untereinander vernetzten und so ein vermaschtes Netz erzeugen können. Somit werden mit überschaubarem Aufwand sehr weit reichende Funknetze geknüpft, die auf Repeater verzichten können. Die Kommunikation erfolgt variabel von Knoten zu Knoten und soll so auch deutlich weniger störanfällig sein als herkömmliche sternförmige beziehungsweise baumförmige Netztopologien.

Ebenfalls konsequent auf Bluetooth setzen die von SYS TEC electronic entwickelten autonomen Sensoren der Reihe sysTAG, die zum vierten Quartal 2018 erhältlich sein werden. Sie funken ihre Daten per Bluetooth LE an das CTR-100 oder CTR-700. Neben den Bluetooth-basierten sysTAGs verstehen sich die sysWORXX Control Gateways natürlich auch auf viele weitere Sensoren wie das genannte Körperschallmikrofon an der Drehbank.

Maschine stets unter Aufsicht

Mit „blauem" Funk und reichhaltiger Ausstattung ermöglicht die sysWORXX-Familie den Schritt ins IoT. Und auch wenn die Bediener nicht mehr ihr eigenes Ohr an der Maschine haben, so wie Maschinist Johann im Boot: „Die sysWORXX-Produkte halten die direkte Verbindung aufrecht", fasst Klaus Rupprecht zusammen. „Wir machen Maschinen lesbar." *jk*

Jan Schulze
hat Medienmanagement an der FH Mittweida studiert. Bei Mercedes-Benz war er zuständig für die Kommunikation eines großen IT-Umstrukturierungsprozesses. Weitere Erfahrung sammelte Schulze als Marketingmanager des Software-Herstellers YUKKA Lab. Verschiedene technische Startups beriet er im Bereich Marketing und Kommunikation. Jetzt ist er Head of Communications bei SYS TEC electronic.
jan.schulze@systec-electronic.com