Eindeutige Signale

Smarte Sensoren gelten als Türöffner für die Industrie 4.0. Deshalb hat Endress+Hauser Heartbeat Technology in viele seiner Feldgeräte integriert. Mit ihr verwenden die Geräte Sensordaten abseits des eigentlichen Messwertes intelligent für Diagnose, Prüf- und Überwachungsfunktionen, die tiefe Einblicke in das Gerät und den Prozess geben. Allein für die Zustandsüberwachung und Prozessoptimierung gibt es fast 40 Anwendungsfälle über alle Messparameter hinweg. Der Nutzen ist für Betriebsleiter, Servicetechniker oder Qualitätsmanager groß – selbst vorausschauende Wartung wird möglich.

*Autorin: Christine Böhringer für Endress+Hauser*

Steht eine Produktionsanlage still, kostet das Geld. Ruht die Arbeit ungeplant, wird es besonders teuer: Einer Studie des KI-Spezialisten Senseye zufolge gehen großen Industriebetrieben so im Schnitt 323 Produktionsstunden im Jahr verloren; die Verluste durch Anlagenstillstände summieren sich damit pro Werk durchschnittlich auf über 170 Millionen Dollar. Kein Wunder, dass drei von vier Unternehmen die vorausschauende Wartung zum strategischen Ziel erklärt haben. Smarte Sensoren sollen dabei helfen.

Doch wie können die Betreiber einer Anlage frühzeitig wissen, dass in ihrem Prozess etwas nicht sauber läuft oder mit einer Komponente nicht alles in Ordnung ist? Wie können sie einen sicheren Messbetrieb aufrechterhalten, die Produktqualität gewährleisten und Prozessunterbrechungen vermeiden? „Dafür haben wir bei Endress+Hauser Heartbeat Technology entwickelt“, erklärt Daniel Persson, Process & Portfolio Manager Innovation. Sie wird in Geräte zur Messung von Durchfluss, Füllstand, Druck und Temperatur sowie für die Flüssigkeits- und Gasanalyse integriert. „Mit Heartbeat Technology überwachen Feldgeräte ihre Funktionalität und geben Einblicke in Prozessbedingungen. So können Anomalien zuverlässig erkannt und rechtzeitig Maßnahmen ergriffen werden“, sagt Daniel Persson.   
  
Die Grundlage für Heartbeat Technology sind Signale, die Feldgeräte abseits des primären Messwertes erfassen. „Wir nutzen diese für verschiedene Diagnose, Prüf- und Überwachungsfunktionen, die Anlagenbetreibern einen Mehrwert verschaffen. Endress+Hauser bietet die größte Auswahl an Messgeräten mit solchen Funktionen“, sagt Daniel Persson. Die Vorteile sind vielfältig: die Zuverlässigkeit und Sicherheit bei Messungen verbessert sich, die Effizienz im Messbetrieb erhöht sich, die Einhaltung von Vorschriften wird gewährleistet, Produktivitätssteigerungen und weniger überraschende Stillstandzeiten sind möglich.

**Die richtigen Informationen zur richtigen Zeit**Heartbeat Diagnostics ist die Basis von Heartbeat Technology. Mit dieser Funktion prüfen sich die Geräte mit einem hohen Diagnoseabdeckungsgrad von bis zu 97 Prozent im Hintergrund laufend selbst und melden ihren Zustand. Bei Gerätefehlern oder gestörten Prozessbedingungen geben sie klare Hinweise, was gerade geschieht und was als nächstes zu tun ist – alle Diagnoseinformationen werden einheitlich und standardisiert nach NAMUR NE 107 klassifiziert. Dadurch wird die Sicherheit der Messung erhöht und die erforderlichen Sicherheitsniveaus werden länger eingehalten.

Mit Heartbeat Verification lässt sich jederzeit auf Knopfdruck die Funktionsfähigkeit des Gerätes verifizieren, ohne den Prozess zu unterbrechen. Dabei wird unter anderem automatisch getestet, ob Gerätekomponenten noch die ursprünglichen Referenzwerte aufweisen. Darüber hinaus wird nach systematischen Fehlern gesucht, die die Geräte- oder Prozessleistung beeinträchtigen könnten. Das Konzept ist gemäß ISO 9001 rückverfolgbar und wurde von einer externen Stelle zertifiziert. „Die Selbstdiagnose und die Verifikation erhöhen die Prozessleistung und können helfen, Kalibrier- und Prüfzyklen zu optimieren“, so Daniel Persson.

**Fast 40 Anwendungsfälle für die Zustandsüberwachung**Doch aus Sensorsignalen lässt sich noch weitaus mehr lesen – etwa, ob sich anspruchsvolle Prozessbedingungen negativ auf das Gerät auswirken. „Typische Beispiele sind Korrosion oder Abrasion von Sensorteilen, das Auftreten von Schaum in einem Tank oder auch Belagsbildung auf der Sensoroberfläche. Heartbeat Monitoring erkennt diese Einflüsse und übersetzt sie in verständliche Informationen zum Gerät und Prozess“, erklärt Daniel Persson. Beobachten Anlagenbetreiber diese Parameter über die Zeit, können sie unerwünschte Veränderungen zuverlässig und schnell erkennen. „Mittlerweile gibt es hier über alle Messparameter und Technologien hinweg fast 40 Anwendungsfälle für die Zustandsüberwachung zwecks vorausschauender Wartung oder für die Prozessoptimierung und Überwachung des Anlagenzustandes“, sagt Daniel Persson.

Das ist zum Beispiel alles möglich:

**Durchfluss:** Coriolis-Messgeräte erkennen am Schwingungsverhalten des Rohres, ob Korrosion oder Abrasion vorliegt. Zudem detektieren sie anhand der Oszillationsdämpfung Belagsbildung und sie können Inhomogenitäten in Prozessmedien wie z.B. Gaseinschlüsse identifizieren. Magnetisch-induktive Geräte analysieren die elektrische Leitfähigkeit innerhalb des Messrohres und können so ebenfalls Bildung von Belag detektieren. Ultraschallsensoren erkennen diese an der Signalstärke sowie anhand der Akzeptanzrate Inhomogenitäten im Medium. Diese können auch thermische Massedurchflussmessgeräte feststellen.

**Druck:** Differenzdrucktransmitter überwachen während des Betriebs das Signalrauschen und erfassen so Prozessanomalien: Zum Beispiel, ob eine Wirkdruckleitung verstopft ist, etwa aufgrund von Belagsbildung. Bei Überschreitung des definierten Schwellenwerts signalisiert das Gerät Wartungsbedarf. Per Loop-Diagnose werden erhöhte Messkreiswiderstände durch Kriechströme an korrodierenden Klemmen oder eine abnehmende Spannungsversorgung erkannt. Mithilfe frei definierbarer Druck- und Temperaturgrenzen kann über unerwünschte dynamische Druckschläge, fehlerhafte Begleitheizung bzw. Isolierung informiert werden.

**Füllstand:** Radar-Füllstandsmessgeräte ermitteln anhand der relativen Echo-Amplitude, ob und wie viel Schaum sich auf der Flüssigkeitsoberfläche gebildet hat. Wenn eine bestimmte anwendungsspezifische Grenze erreicht ist, kann automatisch ein Signal zur Aktivierung des Sprinklersystems versendet werden, um das Schaumniveau zu verringern. Das optimiert die Dosierung von Entschäumungsmitteln. Weiterhin kann eine Ansatz- oder Belagsbildung auf der Radarantenne detektiert werden, um beispielsweise eine bedarfsorientierte Druckluftreinigung zu steuern. Radiometrische Messgeräte berechnen aufgrund der Aktivität der Strahlenquelle deren erwartete Betriebsdauer sowie die Restlebensdauer des Photomultipliers. Grenzstandschalter bemerken anhand der Gabelfrequenz Korrosion und Abrasion sowie Belagsbildung auf der Schwinggabel.

**Analyse** Analysesensoren (pH, ORP, Desinfektion, gelöster Sauerstoff, Trübung, Photometrie und Leitfähigkeit) und Probenehmer berechnen einen Sensorzustandsindex und Leistungskennzahlen, mit deren Hilfe Betreiber die Verfügbarkeit der Messstelle erhöhen und die Wartung ihrer Anlage optimieren können. Mit dem Sensorzustands- bzw. Gerätezustandsindex kann ebenfalls die Sensoralterung identifiziert werden.

**Temperatur:** Beim selbstkalibrierenden Thermometer von Endress+Hauser wird die Abweichung zwischen Temperaturreferenz und RTD-Sensor erfasst und in einem Speicher abgelegt – dadurch können Abweichungen über den zeitlichen Verlauf erfasst und eine Tendenz erkannt werden. Bei Erreichen einer vordefinierten Grenze wird eine Diagnosenachricht ausgegeben.

Die meisten Funktionen von Heartbeat Technology sind direkt am Gerät abrufbar. Das volle Potenzial erschließt sich jedoch, wenn Anlagenbetreiber sie in ihre Infrastruktur integrieren und oder sie an die Cloud anbinden: „In einer vernetzten Umgebung werden die Aufgaben nicht nur effizienter und bequemer ausgeführt, sondern es stehen auch zusätzliche Funktionen zur Verfügung, etwa die Generierung eines Verifizierungsberichts oder die Überwachung von Heartbeat Technology Parametern“, sagt Daniel Persson.

Alle Bilder © Endress+Hauser

  
**EH\_Heartbeat\_Technology.jpg**  
Einblicke in Gerät und Prozess: Die Heartbeat Technology von Endress+Hauser gibt Aufschlüsse über den Zustand eines Geräts und hilft so, Prozesse zu optimieren.

 **EH\_Heartbeat\_Technology\_2.jpg**  
Smarte Messtechnik nutzt Sensorsignale für neue Diagnose-, Prüf- und Überwachungsfunktionen.

  
**EH\_Persson\_Daniel.jpg**  
Daniel Persson, Process & Portfolio Manager Innovation bei Endress+Hauser.

**EH\_Heartbeat\_Technology\_Beispiele.jpg**  
Heartbeat Technology erkennt Einflüsse auf Prozessbedingungen und übersetzt diese in Informationen zum Gerät und zum Prozess. So werden Veränderungen zuverlässig und schnell erkannt.