



8 | 2013

30. Oktober

AUSTROMATISIERUNG **AT**

DAS FACHMAGAZIN



## Zustandsüberwachung leicht gemacht

Mit »Aprol ConMon« bringt B&R eine einfach handhabbare und flexibel ausbaufähige Condition Monitoring-Lösung für die zustandsorientierte Instandhaltung auf den Markt

# Zustandsüberwachung leicht gemacht

Mit »Apron ConMon« bringt B&R eine einfach handhabbare und flexibel ausbaufähige Condition Monitoring-Lösung für die zustandsorientierte Instandhaltung auf den Markt



Modular aufgebaut, frei skalierbar und als autarkes System zum einfachen Ergänzen bestehender Automatisierungsarchitekturen geeignet – so präsentiert sich die von B&R entwickelte Condition Monitoring Lösung »Apron ConMon«. Das System liefert durch kontinuierliches Messen, Aufzeichnen und Auswerten aller relevanten Messgrößen jene Informationen, die für eine effiziente zustandsorientierte Instandhaltung zur nachhaltigen Erhöhung der Maschinen- und Anlagenverfügbarkeit notwendig sind. »Apron ConMon« basiert auf dem B&R-Prozessleitsystem »Apron« und kann in dieses nahtlos integriert werden. Es ist aber ebenso wie das im Vorjahr gelaunchte Energie-Monitoring-System »Apron EnMon« auch als Stand-alone-Lösung in Form einer Out-of-the-

box-Variante erhältlich, die sich flexibel an die jeweilige Applikation anpassen sowie für künftige Aufgaben modular ausbauen lässt. Dafür wird das autarke System als komplettes Set, bestehend aus dem B&R-IPC »Automation PC 910«, einem »X20«-Controller sowie der bereits vorinstallierten »Apron ConMon«-Software, startklar angeboten. Der Anwender braucht nur noch die jeweiligen Messsignale über passende I/O-Module anzuschließen und seine Applikation zu parametrieren. Offiziell vorgestellt wird »Apron ConMon« auf der kommenden Fachmesse »SPS IPC Drives« in Nürnberg. Austromatisierung konnte sich bereits vorab ein Bild von der Condition Monitoring-Lösung des oberösterreichischen Automatisierungsherstellers machen. Von Thomas Reznick

In der Instandhaltung liegen vielerorts noch enorme Optimierungs- und somit Einsparungspotenziale verborgen. Klassische Konzepte, wie die ausfallbedingte (reaktive) und die vorbeugende (präventive) Instandhaltung, dominieren heute. Dabei ist die Instandhaltung schon seit Langem mit der Aufgabe konfrontiert, einerseits die Produktqualität sowie die Maschinen- und Anlagenverfügbarkeit zu erhöhen, andererseits jedoch gleichzeitig die Instandhaltungskosten zu senken. Die Lösung für diesen Spagat liefert Condition Monitoring – also die Zustandsüberwachung. „Reaktive Instandhaltung bringt immer Produktivitätsverlust durch den Ausfall von Maschinen und Anlagen mit sich. Die präventive Instandhaltung wiederum führt häufig dazu, dass intakte Bauteile ausgetauscht und noch vorhandene »Restlaufzeiten« somit nicht genutzt werden. Zugleich vernichten die Aufwendungen für präventive Instandhaltung in vielen Unternehmen einen beträchtlichen Teil des Gewinns“, erklärt Martin Reichinger, Business Manager Process Automation bei B&R. „Das Ziel der maximalen Produktqualität sowie Maschinen- und Anlagenverfügbarkeit bei minimalen Instandhaltungskosten kann daher nur durch eine weitgehend zustandsorientierte Instandhaltung erreicht werden.“

### Condition Monitoring

Die zustandsorientierte Instandhaltung auf Basis von Condition Monitoring hat zum Ziel, anhand der Zustände von Produktionsanlagen notwendige Instandhaltungsmaßnahmen zu erkennen sowie diese zeit-, qualitäts- und kostenoptimal zu planen und durchzuführen. Moderne Messtechnik ermöglicht es, den Zustand maschineller Anlagen präzise und permanent zu erfassen, zu beschreiben und zu bewerten. Durch diese Informationen können Ursachen für Störungen und Schäden erkannt und gegebenenfalls beseitigt werden. „Laut einschlägigen Studien schrecken Kosten und Komplexität der zustandsorientierten Instandhaltung viele potenzielle Anwender vom Einsatz dieser modernen Instandhaltungsstrategie ab“, weiß Martin Reichinger. „Durch den Einsatz intelligenter Sensorik werden heute jedoch einfache und kostengünstige Lösungen möglich – und genau eine solche Lösung hat B&R mit »Aprol ConMon« geschaffen.“ Der Unterschied zu reinen Überwachungssystemen besteht darin, dass »Aprol ConMon« nicht nur statische Parameter wie Temperatur, Druck, Motorstrom, Leistung, Drehzahl, etc. erfasst und speichert, sondern auch dynamische Parameter wie Schwingzustände. Basierend auf die-

sen dynamischen Parametern können mit dem Condition Monitoring-System Aussagen über den Verschleißfortschritt sowie Maschinen und Anlagenbelastungen getroffen werden. „Wer der alten Volksweisheit »Vorbeugung ist besser als Heilung« folgt, ist für die ständig steigenden Anforderungen nach Sicherheit, Verfügbarkeit und Effizienz technischer Anlagen bestens gewappnet“, definiert Martin Reichinger.

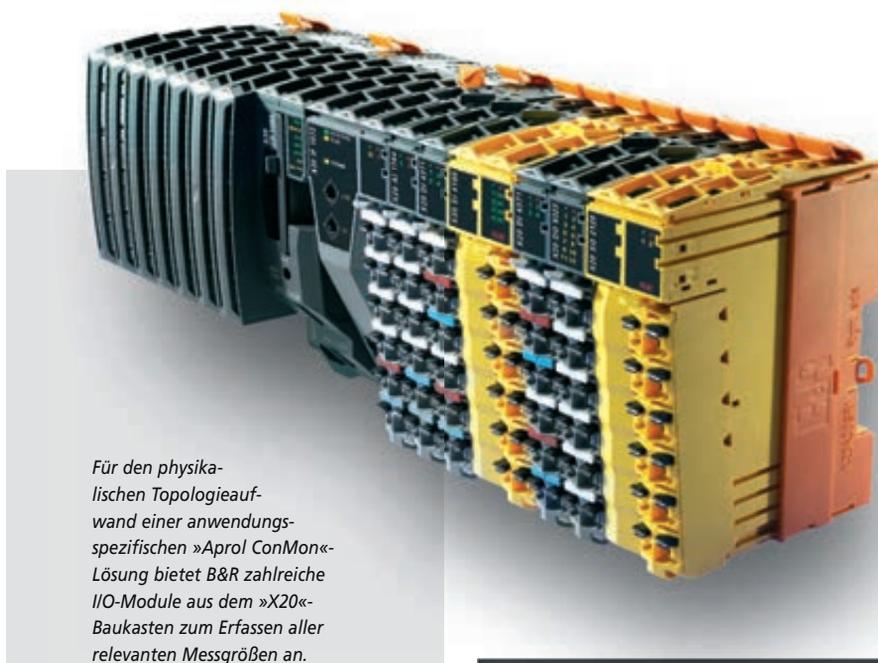
### Die Out-of-the-box-Lösung

Hardwareseitig besteht die Stand-alone-Lösung »Aprol ConMon« aus dem schaltschranktauglichen Industrie-PC »Automation PC 910«. Dieser wird vorinstalliert ausgeliefert und beinhaltet das komplette System. Neben der Engineering Software und der Operator Software stellt eine hochperformante Datenbank mit SQL-Interface basierend auf dem sehr stabilen Betriebssystem »Suse Linux Enterprise Server« die zentrale Komponente des Condition Monitoring-Systems dar. Alle benötigten Daten werden historisch gespeichert und können mittels Webbrowser von jedem beliebigen Standort aus abgerufen werden. Der Zugriff auf das System, das in der Regel ohne Monitor im Schaltschrank verbaut zum Einsatz kommt, erfolgt mittels Webbrowser oder VNC-Client. Mindestens ein »X20«-Controller wird benötigt, um die Condition Monitoring-Daten von den diversen »X20«-I/O-Modulen einzulesen und eine Vorverarbeitung dieser Werte vorzunehmen. Abhängig von der Verarbeitungsart bzw. des Modultyps können bis zu einige Hundert Messstellen pro



*Martin Reichinger, Business Unit Manager Process Automation bei B&R: „Wer der alten Volksweisheit »Vorbeugung ist besser als Heilung« folgt, ist für die ständig steigenden Anforderungen nach Sicherheit, Verfügbarkeit und Effizienz technischer Anlagen bestens gewappnet.“*

Controller verarbeitet werden, weitere Controller lassen sich bei Bedarf einfach hinzufügen. Die Kommunikation zwischen Controller und I/O-Modulen erfolgt via Ethernet Powerlink. Alternativ stehen auch Modbus-TCP- oder Profibus-DP-Schnittstellen zur Verfügung. „Der Anwender kann frei entscheiden, ob das Condition Monitoring unabhängig von bereits vorhandenen Gebäude- oder Prozess-Leittechniksystemen, SCADA oder SPS-Lösungen installiert werden soll“, betont Martin Reichinger. „»Aprol ConMon« ist als Stand-alone-Lösung eben- »



*Für den physikalischen Topologieaufwand einer anwendungsspezifischen »Aprol ConMon«-Lösung bietet B&R zahlreiche I/O-Module aus dem »X20«-Baukasten zum Erfassen aller relevanten Messgrößen an.*

so wie als voll integrierte Lösung konzipiert, das heißt, es lässt sich auch in bereits bestehende »Aprol«-Leitsysteme integrieren.“

### I/O- und Funktionsmodule zur Messdatenerfassung und -analyse

Für den physikalischen Topologieaufwand einer anwendungsspezifischen »Aprol ConMon«-Lösung bietet B&R zahlreiche I/O-Module aus dem »X20«-Baukasten zum Erfassen aller relevanten Messgrößen an (siehe Kasten). Neben dem Monitoring diverser Prozessdaten ist es vor allem die Schwingungsüberwachung, die große Optimierungspotenziale mit sich bringt. Für die Erfassung

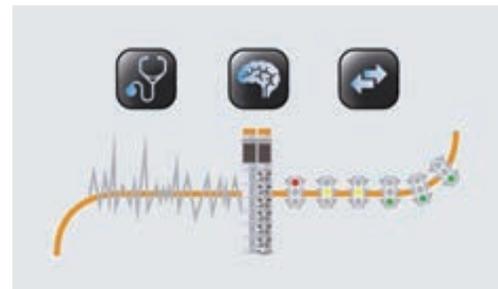
Geschwindigkeit und Beschleunigung sowie statistische Kennwerte über I/O-Kanäle zur Verfügung stehen“, geht Martin Reichinger ins Detail. Elektrische Größen lassen sich mit dem Energiemessmodul »X20AP« erfassen. Ergänzend dazu bietet das »Aprol ConMon«-Konzept das Control Modul »EngyMon01«, welches Aussagen über die Prozessgröße »Energieverbrauch« liefert. Es berücksichtigt Oberwellen, überwacht die Netzfrequenz, erkennt Unsymmetrien, detektiert Blindlasten am Verbraucher und zeigt Schwergängigkeit durch Referenzkurven auf. „Da heutzutage in allen möglichen Bereichen meist auch aus Energiespargründen unzählige Wechselrichter eingesetzt werden, kommt es zu starken Verun-

Der Alarm Report liefert detaillierte Informationen über Prozessalarme bezüglich Anzahl der Alarmer, Alarmanzahl/Zeiteinheit, Prioritäten, Beginn/Ende des Ereignisses etc.

von Schwingungen (Amplituden und Frequenzen) steht zusätzlich zu dem Messmodul »X20CM« das Control Modul »CondMon« für Schwingungsmessung und -analyse zur Verfügung. Der vierkanalige Aufbau des Messmoduls spiegelt sich im Faceplate wider: Zusätzlich zum eigentlichen Messsignal Geschwindigkeit oder Beschleunigung des gewählten Kanals können bis zu fünf statistische Kennwerte und die dem Kanal zugeordnete Geschwindigkeit dargestellt werden. Mit diesen Kennwerten kann ohne weitere Analyse von Frequenzverläufen eine Aussage über den Zustand der Maschine gemacht und in Form einer Ampel visualisiert werden. „Das bedeutet, dass für Standardanwendungen eine komplette Vorverarbeitung des Rohsignals bereits im Messmodul stattfindet und anschließend

reinigungen der lokalen elektrischen Netze durch Oberwellen. Eine Berücksichtigung der Oberwellen bei der Energiemessung ist zum Erreichen einer ausreichenden Genauigkeit erforderlich und wird deshalb bis zur 31. Oberwelle durchgeführt“, zeigt Martin Reichinger einen wesentlichen Vorteil von »Aprol ConMon« auf. „Auch das Erfassen der Netzfrequenz mit 0,01 Hz Genauigkeit kann einen unerwarteten Ausfall von elektronischen Komponenten, speziell bei Inselbetrieb, vermeiden helfen.“ Control Performance Monitoring für Regelkreise bietet das Control Modul »CPM01«. Es liefert Kennzahlen, die zur Bewertung der Regelgüte von Regelkreisen herangezogen werden können. „Diese Kennzahlen sind die Basis, um eine maximale Effizienzsteigerung in der Prozessführung

## Die »X20«-I/O-Module zum Erfassen relevanter Messgrößen

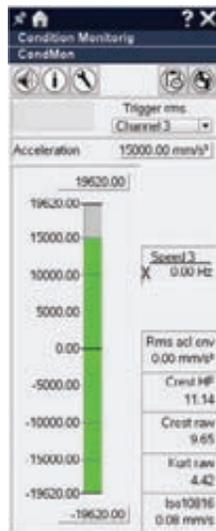


- Messmodul »X20CM« für Schwingungsmessung und -analyse mit 4 IEPE-Analog-Eingängen, 51,5625 kHz Abtastfrequenz und 24 Bit Wandlerauflösung
- Energiemessmodul »X20AP« für Wirk-, Blind- und Scheinleistung sowie zur Erfassung der Phasenlagen, Einzelphasen und Summenwerte, Strom über N-Leiter, Frequenz und Oberwellen
- Digitales Eingangsmodul »X20DI« zum Aufnehmen von Binärsignalen für Laufzeiten, Stillstandszeiten, etc.
- Analoges Eingangsmodul »X20AI« für Messsignale wie u.a. Druck und Durchfluss
- Analoges Eingangsmodul »X20AT« für PT100- und PT1000-Thermoelemente
- Digitales Zählermodul »X20DC« für digitale Messimpulse wie Geschwindigkeiten, Stückzahlen etc.
- Schnittstellenmodul »X20CS« mit integriertem M-Bus Master zur Anbindung von bis zu 250 M-Bus Slaves, z.B. für Erfassung von Zählerstand Gaszähler, Wasserzähler, Stromzähler, Wärmehzähler, Impulshzähler etc.
- Schnittstellenmodule »X20IF« zur Kopplung mit Modbus-RTU, Modbus-TCP, Profibus-DP und Ethernet/IP für Erfassung von Zählerständen vorhandener Messstellen
- Digitales Ausgangsmodul »X20DO« zum Schalten von Lasten individuell per Hand oder via Logik
- Faceplate für manuelle Eingabe von Zeitintervallen, maximalen Laufzeiten etc.
- Feldbuskopplung zur Erfassung relevanter Betriebsdaten der »Acosop«-Servofamilie

zu erreichen. Selbst Advanced Process Control Lösungen sind ganz wesentlich von der Qualität der untergeordneten Basisautomatisierung abhängig“, erklärt Martin Reichinger weiter. „Die grundlegende Idee ist daher die Aufbereitung bzw. Darstellung von regelkreisrelevanten Daten. Die ermittelten Kennzahlen müssen vom Anwender interpretiert werden. So ergibt sich der Minimum-Varianz-Index durch Vergleich der Varianz der Regelgröße des eingesetzten Reglers mit der Varianz die durch Einsatz eines Minimum-Varianz-Reglers entstehen würde. Ist über einen bestimmten Zeitraum eine Drift des MV-Indexes erkennbar, kann daraus auf eine Veränderung der Regelgüte rückgeschlossen werden.“

### Eine Lösung für viele Branchen

»Apron ConMon« bietet eine intuitive Bedienoberfläche. Neben der eigentlichen Operator Station enthält das System eine webbasierte Berichtsumgebung mit einem »ConMon Dashboard« als Einstiegsseite. Für besondere Aufgaben, wie Inbetriebsetzung, Wartung und Instandhaltung, die meist von Mess- und Regeltechnikern wahrgenommen werden, stellt das Condition Monitoring-System zusätzlich zur webbasierten Berichtsumgebung eine leistungsfähige Systemdiagnose- und Operatorumgebung mit verschiedenen



Das Control Modul »ConMon« dient zur Erfassung und Analyse von Schwingungen.

Report-, Alarm- und Trend-Werkzeugen sowie Viewer Tools bereit. »Apron ConMon« liefert BI-Systemen ein SQL-Interface der integrierten Berkeley-Datase, mit der sich alle historischen Daten auslesen lassen. Über das Iosys-Interface ermöglicht das System einen lesenden und schreibenden Zugriff auf beliebige Prozessvariablen. Damit können vom ERP z.B. aktuelle Verbräuche/Bestände gelesen oder geschrieben werden. „Teure Schnittstellenabstimmungen zwischen ERP und Condition Monitoring entfallen bei unserer Lösung“, stellt Martin Reichinger fest. „Egal ob Maschinen-, Fabrik-, Gebäude-, Prozess- oder Anlagen-Automation – »Apron ConMon« eignet sich für alle Branchen und kann maßgeschneidert für die jeweiligen Anforderungen eingesetzt werden.“ So lässt sich das System etwa als »Recording Box« für den Maschinenbauer nutzen, um während des Ge-

währleistungszeitraums sicher und lückenlos zu überwachen, ob die Maschine vom Anwender ausschließlich im vom Hersteller spezifizierten Bereich betrieben wird. Im Bereich Fabrikautomation ist häufig die Erfassung von Condition Monitoring-Daten von einzelnen Maschinen gefordert. Solche zusätzlichen Messstellen lassen sich mit dezentralen Remote I/Os zur anschließenden Verarbeitung in einem separaten »Apron ConMon«-System erfassen. In der Anlagenautomation handelt es sich meist um mittlere Anlagengrößen mit mehreren Controllern. Da Condition Monitoring sehr oft auch zum Schutz der Komponenten herangezogen wird, bietet sich hier die Integration der »Apron ConMon«-Funktionen in das »Apron«-Leitsystem an, da dadurch alle Systemfunktionalitäten auf die Condition Monitoring Daten uneingeschränkt zugreifen können. „Da das Prozessleitsystem »Apron« als Plattform dient, sind auch Lösungen möglich, die über gewöhnliche Condition Monitoring-Aufgaben weit hinausgehen“, erklärt Martin Reichinger abschließend. „Dank einer ultimativen Skalierbarkeit wächst das System mit den Anforderungen mit – egal ob ein paar Dutzend oder einige Tausend Messstellen, das System passt sich den jeweiligen Anforderungen immer perfekt an. Das garantiert maximalen Investitionsschutz.“

### Was die Condition Monitoring-Lösung »Apron ConMon« kann

- Tool zur Zustandsüberwachung von Maschinen und Anlagen für effiziente, zustandsorientierte Instandhaltung
- Reduziert administrative Aufwände für Asset Management, indem Zustandsüberwachung, Zustandserfassung und Bewertung eines Assets durch umfangreiche Systemfunktionalitäten erleichtert und umfassend dokumentiert werden
- Erhöht Anlagenverfügbarkeit bei gleichzeitiger Reduktion der Instandhaltungskosten
- Verbessert Produktqualität durch höhere Anlagenverfügbarkeit
- Als Stand-alone-Lösung für autarkes Condition Monitoring neben einer vorhandenen Automatisierungs-Architektur einsetzbar
- Breite I/O-Modulpalette zur Erfassung aller Messsignale
- Minimierte Engineering-Kosten durch »Out-of-the-box«-Variante von »Apron«-Prozessleittechnik – Parametrieren anstatt Programmieren
- »Apron«-Prozessleitsystem als Plattform sichert eine maximale Flexibilität aufgrund der integrierten Leitsystemfunktionalitäten
- Kombination mit dem Energie-Monitoring-System »Apron EnMon« möglich
- Hoher Investitionsschutz durch die Plattform-Strategie – »Apron ConMon« wächst mit den Anforderungen mit und lässt sich zu einem vollwertigen »Apron«-Prozessleitsystem ausbauen



Zur Erfassung der Prozessgröße Energieverbrauch steht zusätzlich zu dem Messmodul für elektrische Leistung ein Control Modul »EngyMon01« zur Verfügung.

INFOLINK: [www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)