



Bild: ThoseGuys119 unet CC BY 2.0, Flickr.com

# Wer repariert den Bus?

**Kommunikation** Wenn der Feldbus streikt, steht die Produktion. Der Instandhalter funkt SOS. Vielen Unternehmen fehlt die Sensibilität für Condition Monitoring von Bussystemen. Industrie 4.0-Szenarien fordern aber eine vorausschauende Instandhaltung. Die Industrie reagiert erst spät.

**Robert Weber\***

**D**er Notruf geht mal wieder kurz vor dem Wochenende bei Indu-Sol in Schmölln ein. Die Sätze des aufgeregten Instandhalters überschlagen sich. Er flucht: „Der Feldbus streikt und die Produktion steht.“ Marcel Schöffner, Abteilungsleiter für Technik bei Indu-Sol, weiß, was jetzt zu tun ist. Ein Messtechniker ausgerüstet mit zahlreichen Mess- und Diagnosegeräten übernimmt den Notfall. Die Feldbus-Feuerwehr ist schon unterwegs. Im Gepäck hat sie Werkzeuge für den Leistungstest zur Prüfung physikalischer Parameter sowie für die Überprüfung der logischen Signalqualität. Darüber hinaus haben sich Maschenwiderstands- bzw. Leckstrommesszange bei der Fehlersuche nach einer Unregelmäßigkeit im Potentialausgleich bewährt, berichtet Schöffner. Die Feldbus-Experten haben immer alles an Bord.

## Der Störabstand ist nicht unerschöpflich

Der Messtechniker wird auf dem Besucherparkplatz schon erwartet. Geschäftsführer, Produktionsleiter und Instandhalter warten angespannt. Jede Minute kostet Geld. Typische Fehler, so Schöffner, sind bei Profibus Verdrahtungsfehler oder die mechanische Abnutzung. Hintergrund: Die elektrische Übertragung der Profibus-Daten erfolgt über eine geschirmte Zweidrahtleitung als Spannungsdifferenzsignal. Dabei überträgt eine Ader das originale und die zweite das invertierte Signal. Im Idealfall liegt die Spannungsdifferenz bei mindestens 4,4 V, bei neuerer Profibushardware auch höher. Dieser Wert ist der Normalpegel. Selbst wenn die Span-

Bild: Paul Downey



◀ Letzte Rettung: Ein SOS-Einsatz von Indu-Sol folgt meist ein Condition Monitoring-System.

nungsdifferenz auf 0,8 V abfällt, werden die Telegramme in Installationen ohne Repeater noch einwandfrei empfangen. Bei einem korrekt installierten System ist praktisch eine Reserve von 3,6 V vorhanden. Diese Reserve bezeichnen Fachleute auch als Störabstand. Dieser enorme Störabstand bietet zwar große Reserven, ist aber nicht

erschöpflich. Der maximale Störabstand ist nur erreichbar, wenn bei der Projektierung und Installation des Feldbussystems alle Normen und Richtlinien beachtet werden.

„Spätestens ab der Inbetriebnahme hinterlassen Einflüsse verschiedenster Art ihre Spuren in Form von Verschleißeffekten an der Bussins-



Bild: Indu-Sol

▲ Im Notfall helfen Indu-Sol Fachleute dem Industriekunden. Nach dem Einsatz entscheiden sich viele dann für ein Condition Monitoring-System.

tallation. Neben der Alterung von Bauteilen wie Kondensatoren wirken über den gesamten Lebenszyklus immer wieder Feuchtigkeit, Temperaturschwankungen, Kühlmittel, Lösungsmitteldämpfe, Vibrationen und Wechselbiegebelastungen auf die Profibusinstallation“, erklärt Hans-Ludwig Göhringer von IVG Göhringer. Das Unternehmen beschäftigt sich ebenso wie Indu-Sol mit der Instandhaltung und dem Condition Monitoring von Bussystemen.

Die Folgen:

- Oxidation von Kontaktoberflächen
- Verschmutzung von Kontakten durch Staub, Öl, Kleber und Metallstaub
- Kabelbrüche im Kabelschlepp
- Kalte Lötstellen durch mechanische Beanspruchung und Temperaturwechselbelastungen
- Austrocknen von Elektrolytkondensatoren
- Kurzschluss durch mechanische Reibung
- Beanspruchung der Buskabel durch Chemikalien und Lösungsmittel
- Whiskerbildung an Leiterplatten
- Versprödung von Kunststoffen durch UV-Strahlung

Bei Profinet, ergänzt Schaffner von Indu-Sol, sind es oft Mängel im Aufbau oder der Struktur der Anlage oder Verkabelungsprobleme. Der Techniker gibt ein Beispiel: „Hin und wieder kommt es vor, dass ein Kabel, im Bereich eines Fließbands, stetig in Bewegung ist und sich

dadurch abnutzt. Dieses äußert sich in einer schlechter werdenden Kommunikation. Das allein bringt die Anlage noch nicht zum Stillstand, es muss aber reagiert werden. Denn viele derartige Fehler können in Summe tatsächlich einen Ausfall verursachen, zum Beispiel, wenn es zu Kabelbrüchen kommt.“

#### Fehlt es an der Sensibilität für das Thema?

Ein Condition Monitoring der Systeme könnte viele Stillstände vermeiden, sind sich die Experten einig. Doch in der Industrie mangelt es noch an der Sensibilität für das Thema, heißt es in der Branche. Die

fehlende Wahrnehmung für das Thema Condition Monitoring ist aus Sicht von Indu-Sol das Resultat aus dem Trugschluss vieler Anlagenplaner, -bauer und -betreiber, dass das Funktionieren einer Anlage mit einwandfreier Qualität gleichzusetzen ist. Sprich: Solange alles läuft, kann nichts schadhafte sein. Gleichzeitig wundern sich manche Condition Monitoring-Experten. Paradoxe Weise ist das Bewusstsein für die permanente Überwachung der Kommunikationsdaten in der IT bereits eine Selbstverständlichkeit, obwohl dort temporäre Kommunikationsunterbrechungen prinzipiell eher verkraftbar wären als in so mancher Rund-um-die-Uhr-Produktionshalle. So lautet Karl-Heinz Richters, Geschäftsführer Marketing & Vertrieb bei der Indu-Sol, Kernfrage in Bezug auf Condition Monitoring: „Warum hat das Thema ‚Netzwerküberwachung‘ in der Automatisierungstechnik keinen Stellenwert, obwohl doch zunehmend Ethernet-basierende Kommunikationsprotokolle und somit geschwitze Netzwerke Einzug halten?“

#### Nicht ausschließlich den Bus überwachen

Dazu kommt, so Göhringer: Der Instandhalter ist es aus der Historie gewöhnt, erst aktiv zu werden, wenn etwas kaputt ist. „Bei der Wartung und Instandhaltung von Netzwerken und Bussystem haben es die Anwender nach wie vor schwer. Das liegt auch daran, dass die Alterung und der Verschleiß von Bussystemen nicht greifbar und nicht quantifizierbar sind. Bei mechanischen Baugruppen wie Getrieben oder Pumpen ist das einfacher. Sie verschleifen linear oder analog zur Belastung. Falls die Lebensdauer nicht prognostizierbar ist, sind zumindest Erfahrungswerte vorhanden, anhand derer die Wartung geplant werden kann. Der zweite Unsicherheitsfaktor ist die aufwändige Messtechnik und das enorme Expertenwissen, das für eine umfassende Bus- und Telegrammanalyse benötigt wird.“

Auch bei der Profibus Nutzerorganisation (PNO) verfolgen die Verantwortlichen die Diskussion aufmerksam. „Ich habe nicht das Gefühl, dass die Wahrnehmung gering ist, aber die Diskussion bei den Bussystemen wird häufig durch das Thema Performance, und da insbesondere durch kurze Zykluszeiten dominiert. Wir weisen schon immer darauf hin, dass das eine zu einseitige Sicht auf die Bussysteme ist“, erklärt Karsten Schneider Vorstandsvorsitzender der PNO. Der Zusammenschluss arbeitet schon

### DAS PLUS ZUM THEMA

#### PRINT

In der nächsten Print-Ausgabe präsentieren wir Ihnen einige Produkte/Lösungen, die Sie im Betrieb zur Überprüfung Ihres Bussystems nutzen können.

#### ONLINE

Auf <http://bit.ly/10F8Klx> finden Sie mehr Informationen zu unserer Webinar-Reihe zum Thema.

#### SOCIAL & EVENT

Unter <http://www.i-v-g.de/> können Sie sich für Schulungen von IVG Göhringer anmelden.



Bild: IVG Göhringer

◀ Hans-Ludwig Göhringer erklärt den Teilnehmern eines Seminars auf dem Automatisierungstreff die Bedeutung von Condition Monitoring von Bussystemen.

Bild: Indu-Sol



◀ Karl-Heinz Richters, Geschäftsführer Marketing & Vertrieb bei der Indu-Sol, fragt: „Warum hat das Thema ‚Netzwerküberwachung‘ in der Automatisierungstechnik keinen Stellenwert?“

„Wer nur in bestimmten Intervallen das EKG an sein Netzwerk anlegt, verpasst mit hoher Wahrscheinlichkeit wichtige Signale, die einen Anlagenstillstand frühzeitig erkennen lassen.“

Karl-Heinz Richters, Geschäftsführer Marketing & Vertrieb bei der Indu-Sol

seit langer Zeit an Diagnosemöglichkeiten. „Es reicht ja nicht, den Bus zu überwachen, sondern auch die angeschlossenen Feldgeräte sollten ihre Fehler in einer standardisierten Form liefern, beispielsweise der Kabelbruch an einem E/A-Modul. Nur wenn der Instandhalter detaillierte Informationen im Klartext bekommt, kann er den Fehler schnell beseitigen“, ist Schneider überzeugt.

**Keine intelligente Fabrik ohne Überwachung**

Die Firmen Indu-Sol und Göhringer wollen früher im Prozess ansetzen. Die Schmöllner bieten ihren Kunden einen passiven Datensammler an. Mithilfe des sogenannten Inspektors können Messdaten in Echtzeit abgefragt werden. Dadurch kann der Instandhalter jederzeit den Zustand des Netzwerks analysieren, verspricht das Unternehmen. In der Monitoring-Software können die Parameter gewählt

werden, die die Qualität der Datenkommunikation definieren. Gleichzeitig kann ein Schwellenwert hinterlegt werden. Wird dieser erreicht, alarmiert das System den verantwortlichen Wartungsmitarbeiter. Eine Investition in die Zukunft, denn die Bedeutung des Themas nimmt in den nächsten Jahren wohl weiter zu. Mit der Vision Industrie 4.0 kommunizieren Maschinen weitgehend autonom untereinander, so der Plan. „Netzwerkteilnehmer tauschen dann Daten aus, wenn sie es für nötig halten. Wir werden viel mehr historische Daten brauchen, um Auffälligkeiten bewerten zu können“, prophezeit Richter. Es gebe keinen zyklischen Datenverkehr mehr, sodass Störungen nicht mehr zwingend periodisch auftreten, sondern temporär und unregelmäßig. Er mahnt die Industrie: „Wer nur in bestimmten Intervallen das EKG an sein Netzwerk anlegt, verpasst mit hoher Wahrscheinlichkeit wichtige Signa-

le, die einen Anlagenstillstand frühzeitig erkennen lassen.“

Aufatmen! Der SOS-Einsatz ist erfolgreich beendet, der Geschäftsführer erleichtert, denn der Kunde kann mit Produkten bedient werden, der Produktionsleiter wieder entspannt, er kann seine Schicht weiterfahren und der Instandhalter ist beruhigt, denn der Chef investierte nach dem Kommunikations-Gau in der Werkshalle in ein Condition Monitoring-System. Für Schaffner und seine Mannschaft kam das nicht überraschend. Sie warten auf den nächsten SOS-Anruf aus der Industrie.



**Robert Weber,** Redakteur robert.weber@vogel.de

Vor allem der Vergleich mit der Überwachung von IT-Strukturen hat mich nachdenklich gemacht.

**HINTERGRUND**

**Fehlersuche am Profibus**

Das Unternehmen IVG Göhringer hat 2013 und 2014 Buch geführt und die Fehler in Profibus-Systemen für sich dokumentiert. Das Ergebnis speist sich aus 118 Notfall-Einsätzen in der Industrie. 44 % der Fehler resultieren aus EMV (elektromagnetische Verträglichkeit). 28 % der Fehler aus Problemen bei der Wellenphysik, heißt es in einer Präsentation. Softwarefehler machen nur 4 % aus und sonstige Fehler kommen auf 24 %.

Das 1997 gegründete Unternehmen bietet für Kunden und Anwender auch Schulungen rund um die industrielle Kommunikation an. In diesen Workshops lernen Instandhalter Fehler im System auch selber zu erkennen.