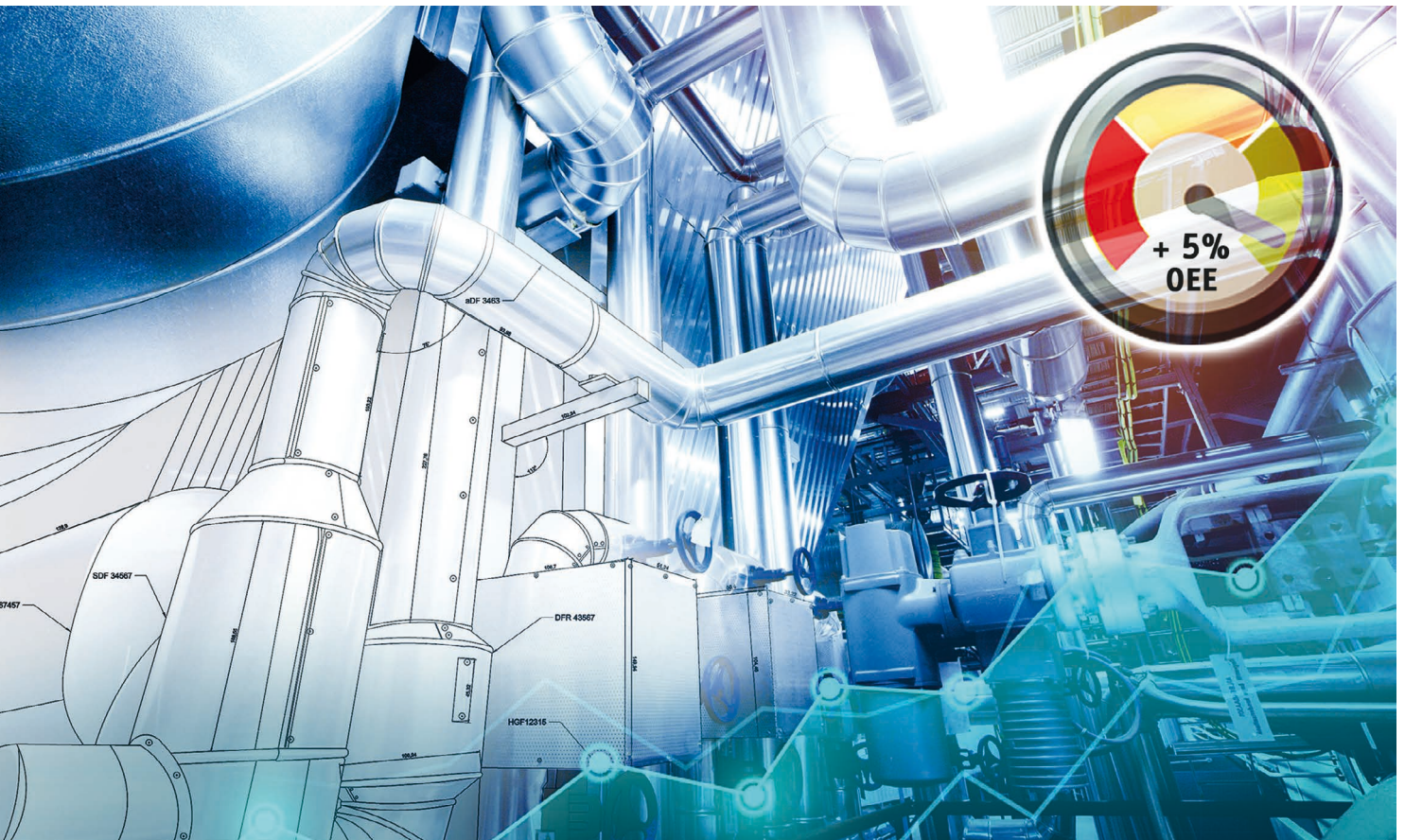


Condition Monitoring nicht nur bei der Brownfield-Digitalisierung profitabel umsetzen

Netzwerk-Instandhaltung – ein Glücksspiel?



Autor:
Karl-Heinz Richter
Geschäftsführer für Marketing & Vertrieb
Indu-Sol GmbH
info@indu-sol.com
www.indu-sol.com

Über Fehler spricht man nicht. In Bezug auf die Gesamtanlageneffektivität (Overall Equipment Effectiveness, kurz OEE) ist es aber unerlässlich, nicht nur über Stellschrauben zur Prozessoptimierung zu sprechen, sondern eben auch Ursachen für (potentielle) Anlagenstillstände proaktiv aufzuzeigen und zu beseitigen. Condition Monitoring ist das Stichwort und dabei sei neben der Überwachung der einzelnen Anlagenkomponenten (wie Sensoren, Aktoren usw.) auch an das Kommunikationsnetzwerk (inklusive Kabel, Stecker usw.) gedacht. Denn im Netzwerk lassen sich frühzeitig die Ursachen für ungeplante Anlagenstillstände detektieren, die je nach Branche auch fünf- bis siebenstellige Beträge pro Stunde kosten können. Gerade in Bezug auf Brownfield-Anlagen stellt sich die Frage, wie Digitalisierungsprojekte so realisiert werden können, dass sich Investitionen fürs Condition Monitoring des Netzwerks möglichst schnell durch eine ausfallfreie Produktion amortisieren.

Welchen konkreten Wert hat Fehlereinsparung wirklich? Wie lassen sich die Investitionskosten dem Management gegenüber rechtfertigen? Fragen, die die Netzwerkexperten von Indu-Sol aufgrund ihrer jahrelangen Tätigkeit mit Erfahrungswerten beantworten können. Sie sind jährlich bei ca. 400 Netzwerk-Instandhaltungseinsätzen unterwegs. Gut 150 davon sind Notfälle, sprich die Netzwerkexperten werden gerufen, weil eine Anlage ungeplant stillsteht.

Dennoch gehen viele Automatisierungs-Unternehmen täglich die „Wette der reaktiven Instandhaltung“ ein, wie die Netzwerkexperten es nennen. Denn Kosten für die Investition einer Netzwerküberwachung lassen sich der Geschäftsleitung gegenüber nur dann überzeugend kommunizieren, wenn die daraus folgenden Einsparungen oder Gewinne deutlich sichtbar sind. Dabei lässt sich die OEE über eine hohe Anlagenverfügbarkeit am besten positiv beeinflussen.

Zahlen, Daten, Fakten

Letzten Endes ist die Investition und die „Ernte“ eines CMMS (Condition Monitoring Management System) eine Erwartungswertrechnung, in die unter anderem die Wahrscheinlichkeit für ungeplante Anlagenstillstände, deren Dauer sowie die Kosten für die Ausfallzeiten, ineffizient genutztes Personal und verlorenes Material eingehen. Zwei Praxisbeispiele machen deutlich, wie schnell der Break-Even für diese Investition erreicht werden kann. Die Hauptkosten in der Rechnung entstehen durch die durchschnittlichen Ausfallkosten.

Betrachten wir einerseits die Anwendung zur automatisierten Regelung eines Mineralbrunnens zur Mineralwasseraufbereitung und andererseits eine Produktionsanlage in der Pharmaindustrie (Bild 1). Gehen wir davon aus, dass beide Anlagen 24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr produzieren. Zieht man geplante Stillstandzeiten ab und nimmt eine Ausfallquote von 0,0075 % an, kommt man auf einen realistischen Wert von 65,7 Stunden ungeplantem Anlagenstillstand pro Jahr. Im ersten Fall liegen die durchschnittlichen Ausfallkosten bei 10.000 € pro Stunde, im zweiten bei schätzungsweise 1,5 Millionen. Damit ergeben sich beim Brunnen jährliche Ausfallkosten und damit ungeplante Instandhaltungskosten von 657.000 €; bei der Pharma-Produktionsanlage sind es satte 98.550.000 €. In beiden Beispielen erscheint es fast absurd, die Investitionskosten für ein CMMS gegenzurechnen. Der Vollständigkeit halber tun wir es dennoch und nehmen für beide Beispiele eine ähnliche Netz-

| Investitionen/Branche | Brunnen | Pharma | IH Strategie |
|---|-----------|--------------|----------------------------|
| Ø Ausfallkosten pro Stunde | 10.000 € | 1.500.000 € | Invest reaktive IH |
| Ø Ausfallkosten pro Anlage/Jahr | 657.000 € | 98.550.000 € | |
| 1x Invest in Monitoring-Instanzen und Software (Jahr 1, einmalig) | 120.000 € | 120.000 € | Invest CM* und PM* |
| Invest in Software (jährlich) | 13.680 € | 13.680 € | |
| Jahr 1: Condition Monitoring Ernte (90%) = Ertrag aus CM* + PM** | 471.000 € | 88.530.000 € | Condition Monitoring Ernte |
| Jahr 2: Condition Monitoring Ernte = Ertrag aus CM* + PM** | 579.000 € | 88.683.000 € | |

CM = Condition Monitoring
PM = Predictive Monitoring
IH = Instandhaltung

Bei den oben stehenden Praxisbeispielen handelt es sich um Orientierungshilfen, um den Wert einer möglichen Condition Monitoring Ernte in einem Unternehmen abschätzen zu können. Der Invest in Monitoring-Instanzen im 1. Jahr bezieht sich auf ein Bsp. mit 15 SPSen.

Bild 1: Eine Investition in ein CMMS amortisiert sich nicht nur in unglaublich kurzer Zeit. Mit ihm lässt sich auch schnell eine „Condition Monitoring Ernte“ einfahren. Alle Bilder ©Indu-Sol GmbH

werkgröße mit 15 Steuerungen an. So kommt man auf Kosten von 120.000 € Erstinvestition für Hardware und das Einrichten der Software des CMMS sowie jährlichen Lizenzkosten von 13.800 € für die Software.

In beiden Anwendungen amortisiert sich der Invest nicht nur im ersten Jahr, sondern lässt sich eine „Condition Monitoring Ernte“ einfahren. Im Falle der Brunnen-Anwendung sind das im ersten Jahr 471.000 € ab dem zweiten dann 579.000 €. Deutlich drastischer sind die „Ernten“ in der Pharma-Anwendung mit gut 88 Millionen €. Ein CMMS zahlt sich also aus, vor allem deshalb, weil es am größten „Angriffsvektor“, näm-

lich der Anlagenverfügbarkeit ansetzt. Bleiben die Fragen: Wie funktioniert es und wie zuverlässig werden Anomalien erkannt?

Vier Säulen für effizientes Netzwerk-Monitoring

Die OEE einer Produktion setzt sich zusammen aus Verfügbarkeit, Leistung und Qualität. Auf die ersten beiden Parameter hat das CMMS von Indu-Sol direkten Einfluss, weil es hilft, Anlagenstillstände zu vermeiden, Alterungsprozesse frühzeitig sichtbar zu machen und ein präventives Eingreifen zu ermöglichen. Ziel eines CMMS fürs Netzwerk ist es, Anomalien in der Kommunikation aufzuspüren, ehe sie zum echten Problem werden (Bild 2). Oft sind es sporadisch auftretende Ursachen, die sich nur durch eine konsequente Überwachung finden, verstehen und beseitigen lassen. Die Thüringer Netzwerkexperten bieten ein CMMS sowohl für Profibus als auch für Profinet bzw. Ethernet IP an. Die Lösung für Profinet/Ethernet IP wird im Folgenden näher beschrieben. Es besteht aus vier Säulen, die zu einem zuverlässigen Netzwerk-Monitoring beitragen:

Erstes Standbein sind die intelligenten Industrial-Switches der PROmesh P-Serie. Mit ihrer integrierten Online-Leitungsdiagnose und Monitoring-Features helfen sie dabei, Probleme in der Netzwerkkommunikation zu erkennen. Circa 40 Prozent aller Anomalien wie Verschleiß bei Leitungen und Steckern sowie Netzwerklast, Errors, Discards und Jitter (Jitter sind übrigens das erste Anzeichen für drohende Störungen) lassen sich bereits mit den speziellen Switches auffinden - im Vergleich zu handelsüblichen Switches ist das ein Faktor drei. Die zweite Säule bildet dann der PROFINET-INSPEKTOR, der nicht das Netzwerk, sondern die Applikation selbst überwacht und dort ca. weitere 50 Prozent der Ursachen für Anomalien auffindet, wie z.B. Jitter, Telegrammlücken oder Abmeldungen. Gebündelt und analysiert werden die

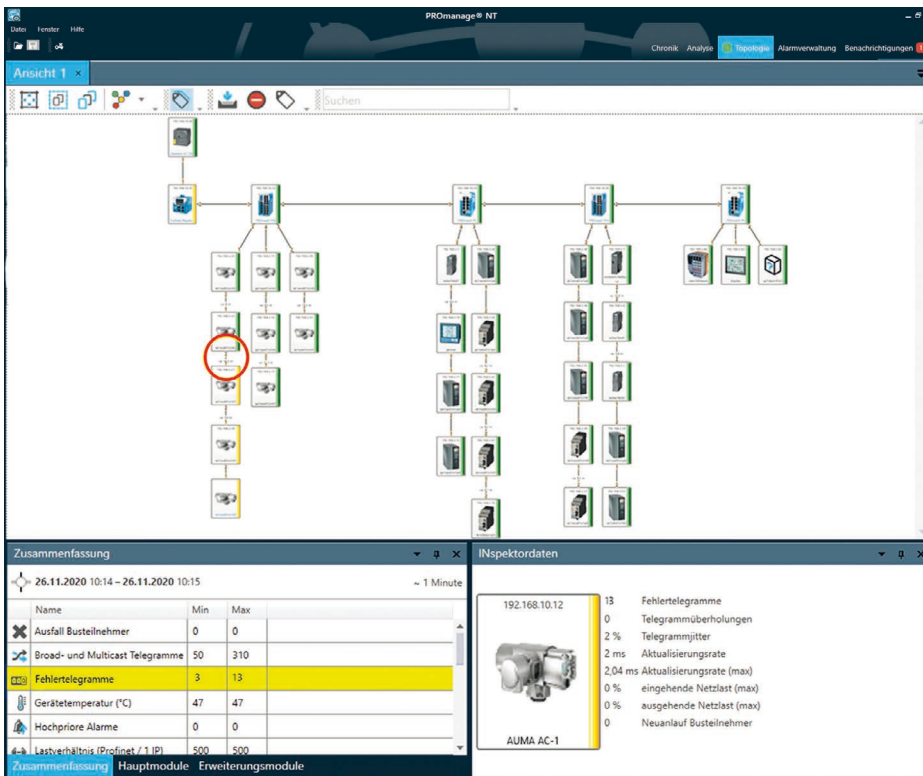


Bild 2: Mögliche Anomalien in einem Kommunikationsnetz, die ein CMMS (Condition Monitoring Management System) aufspüren kann.

gesammelten Informationen dann in der Software PROmanage NT, der dritten Säule (Bild 3).

Die vierte Säule bildet schließlich der Mensch, der anhand der vorhandenen Informationen entsprechende Maßnahmen einleitet. Das kann entweder ein geschulter Instandhaltungsmitarbeiter im Unternehmen sein oder ein Service-Techniker von Indu-Sol. Der zunehmende Fachkräftemangel, der auch vor Instandhaltungsabteilungen nicht haltmacht, hat durchaus Anteil an den Beobachtungen der Netzwerkexperten, die ein Trend werden könnten: Das Auslagern der Netzwerkkommunikation an externe Dienstleister.

Die Lösung für den Profibus funktioniert prinzipiell ähnlich, nur dass sie funktionsbedingt auf die erste Säule – also die Switches – verzichtet. Insgesamt findet das CMMS beim Profibus ca. 80 Prozent der Anomalien, die zu Störungen führen können.

Brownfield-Anlagen kostengünstig und sicher digitalisieren – die fünfte Säule

Zuverlässiger Betrieb und Steigerung der OEE ist ein Thema, das gerade auch Brownfield-Anlagen betrifft. In vielen Fällen sind sie wie Black-Boxes, zu deren OEE man wenig Aussagen treffen kann. Stand heute ist es aber schwierig, sie kostengünstig so zu digitalisieren, dass man auf die relevanten Prozessgrößen in der Genauigkeit Zugriff hat, wie es zur Steigerung der Gesamtanlageneffektivität nötig wäre. Das hat einerseits mit fehlenden Sensoren zu tun, die notwendige Prozessgrößen auslesen. Andererseits wären vorhandene Kommunikationsnetze aber auch damit überfordert, diese Daten zusätzlich zu den für die Prozessregelung notwendigen Daten zu übertragen (Bild 4).

Dieser Herausforderung begegnet Indu-Sol seit Frühjahr 2023 mit seinen SIEDS Sensoren. Die Multifunktionssensoren erfassen zahlreiche verschiedene instandhaltungsrelevante Größen wie z.B. Temperatur, Schwin-

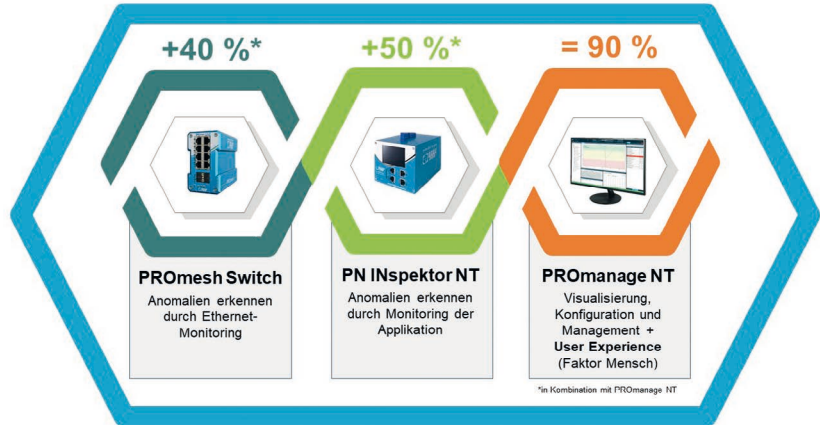


Bild 3: Die Säulen des CMMS von Indu-Sol

gungen, Helligkeit und Akustik. Um das Kommunikationsnetz zu entlasten, werden diese Daten dann direkt an die IIT-Ebene (Industrial Information Technology) übertragen, in der auch die Netzwerkmanagement-Software PROmanage NT arbeitet, die diese Daten bündelt, Anomalien meldet und Optimierungspotenziale aufdeckt. Damit das möglich ist, werden zuvor alle Switches in Reihe geschaltet. Um hier Probleme mit IP-Dopplungen zu vermeiden, haben die Netzwerkexperten eine entsprechende "Digitalisation Bridge" entwickelt, die die Trennung von Daten für die Prozesssteuerung und für die Instandhaltung ermöglicht. Das Netzwerk bleibt homogen und lässt ausschließlich die Sensordaten durch.

Mit diesem Konzept wird die Lösung beider scheinbar gegensätzlichen Forderungen der Anwender gerecht: Die der Netzwerköffnung durch die Kopplung der Switches und die der Security dank der Bridge. Damit lassen sich Brownfield-Anlagen ohne aufwändige Nachrüstung auf Netzwerkebene kostengünstig digitalisieren. Gleichzeitig kann der Instandhalter die Anlage nun zuverlässiger überwachen und Problemen proaktiv auf den Grund gehen. Andere

Lösungen am Markt setzen auf die Errichtung komplett neuer Kommunikationsnetze. Die Netzwerkexperten wählen hier bewusst einen kostengünstigen, kundenorientierten Ansatz.

Maschinenbauer und Anlagenbetreiber profitieren

Als Hersteller von Komponenten für eine zuverlässige Kommunikationsinfrastruktur sind die Netzwerkexperten sowohl für Maschinenbauer als auch für Anlagenbetreiber interessant. Denn einerseits unterstützen sie bereits bei Entscheidungen in der Konzeptionsphase und der Netzwerkplanung. Andererseits bieten sie Dienstleistungen für Instandhaltung und Management des Netzwerkes während der Nutzungsphase. Sowohl die Produkte als auch die Dienstleistungen der Netzwerkexperten basieren auf fast 20 Jahren Praxiserfahren mit präventiver Diagnose von Netzwerken und Notfalleinsätzen. Dieses Know-how sowie Tools wie das CMMS erlauben es, dass Anlagenbetreiber heute nicht mehr auf die teure und riskante „Wette der reaktiven Instandhaltung“ setzen müssen.

Weitere Informationen zum Thema finden Sie unter: www.indu-sol.com/condition-monitoring ◀

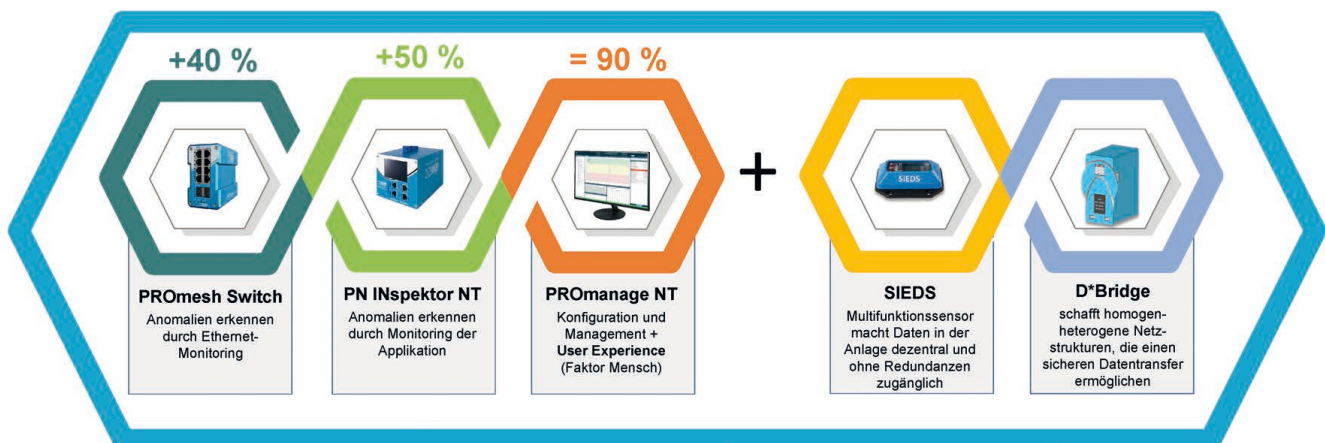


Bild 4: SIEDS und D*Bridge erweitern die Leistungsfähigkeit des CMMS und bilden eine wichtige Grundlage, um Instandhaltungstätigkeiten zu automatisieren