



Halle 9  
Stand A11

## Diagnose von Profinet-Netzen

# Blind fliegen oder effizient warten?

Die Diagnose von Profinet-Netzen ist für viele Anwender Neuland: Da die Netzabnahme oft kein Teil einer Anlagenbetriebnahme ist, suchen Anlagenbetreiber und Instandhalter nach Konzepten, wie im laufenden Betrieb die Funktionsfähigkeit von Profinet überwacht und im Fehlerfall schnell reagiert werden kann. Der Grund dafür ist der Wandel, der mit dem Wechsel von traditionellen Feldbussystemen zu Industrial-Ethernet-Systemen verbunden ist. Hier kommen neben technischen Gesichtspunkten vor allem auch organisatorische Aspekte zum Tragen.

Für die Netzdiagnose verwendet Softing Industrial Automation einen umfassenden Ansatz, der nicht nur die Lokalisierung und Behebung von Fehlern im akuten Störfall abdeckt. Er umfasst ebenfalls allgemeine Aktivitäten und Maßnahmen, die den einwandfreien Zustand eines Profinet-Netzes über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage hinweg sicherstellen. Zur Verdeutlichung zeigt Tabelle 1 die Zuordnung einzelner Diagnosemaßnahmen zu drei Phasen des Lebenszyklus der Anlage bzw. des Netzes. Dabei sind die Übergänge hin zum Netzmanagement oder gar Systemma-

nagement einer Anlage fließend. Aus Platzgründen bleibt eine genauere Einarbeitung bzw. Abgrenzung außen vor.

### TCP/IP ändert (fast) alles

Welche Veränderungen bringt also der Einsatz von Profinet als Beispiel einer Industrial-Ethernet-Kommunikation auf TCP/IP-Basis in der industriellen Automatisierung mit? TCP/IP ist ein offenes, weit verbreitetes Standardprotokoll. Von dieser Offenheit und den damit verbundenen Möglichkeiten wollen Anwender profitieren. In Folge sind Profinet-Netze in der Praxis häufig wech-

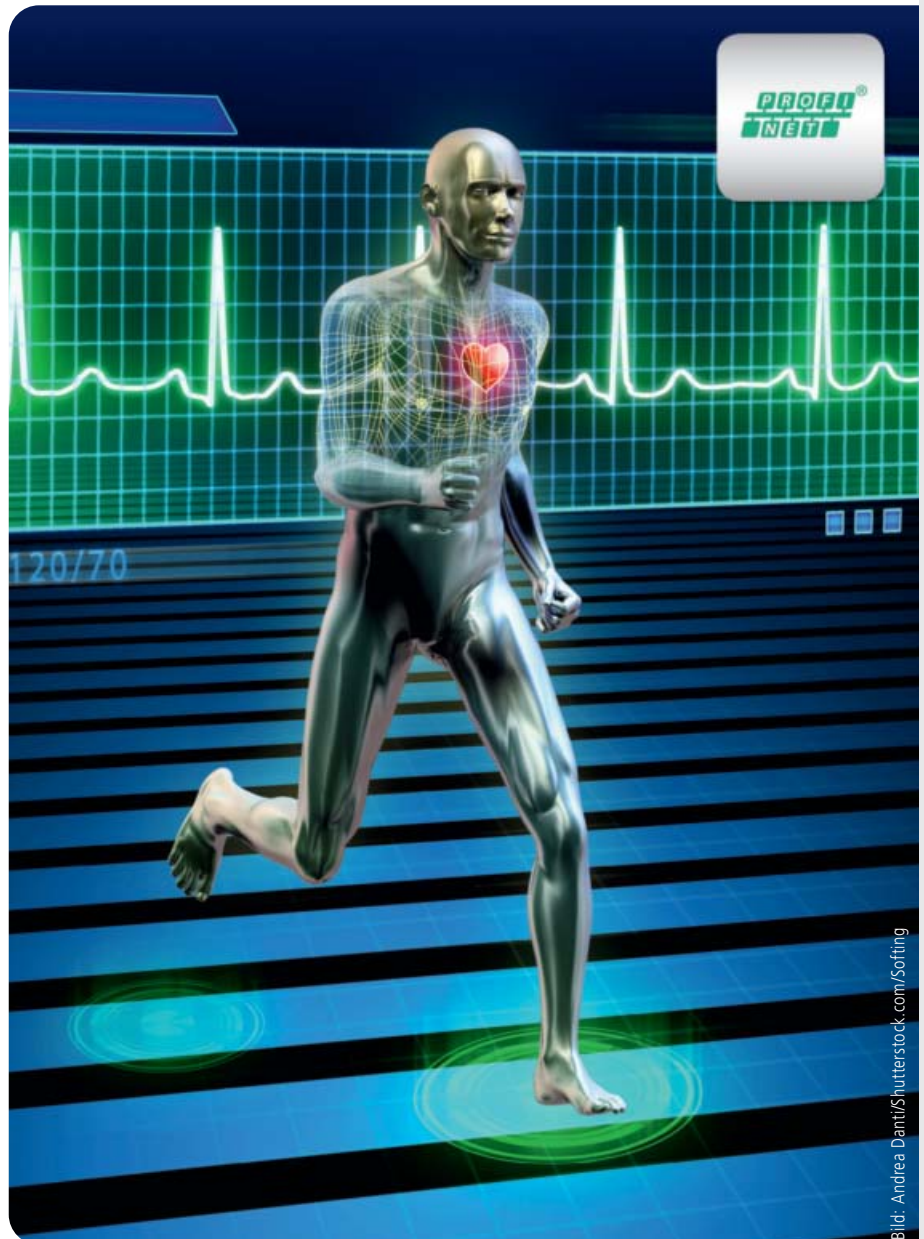


Bild: Andrea Dani/Shutterstock.com/Softing

	Installation	Inbetriebnahme	Betrieb
Kabeltest	x		
Abnahmeprüfung		x	
Dauerhafte Überwachung			x
Fehlersuche		x	x

**Tabelle 1:** In den einzelnen Phasen des Anlagenlebenszyklus wird unterschiedliche Diagnosefunktionalität für Profinet-Netze benötigt.

selnden Bediengungen ausgeliefert. So verändern etwa Anwender die Netzkonfiguration regelmäßig und tauschen die mit dem Netz verbundenen Teilnehmer aus. Der Einsatz eines TCP/IP-Protokolls bedeutet deshalb auch, dass die Grenzen zwischen industrieller Automatisierung und der Unternehmens-IT weiter verschwimmen bzw. durchlässiger werden. Selbst wenn ein Netz stabil gehalten werden kann, ist die Konfiguration des Netzes und der Netzteilnehmer komplexer. Fehler im Netz, sei es bereits zu Beginn, während der Inbetriebnahme oder auch später, etwa nach Austausch eines defekten Gerätes im laufenden Betrieb, werden häufig durch Konfigurationsfehler verursacht. Demgegenüber ist die Wahrscheinlichkeit, dass Fehlerursachen physikalischer Natur sind, deutlich geringer als etwa in Profibus-Netzen. (Dies ist zumindest der heutige Befund. Die Zukunft wird zeigen, wie Profinet-Netze in der Praxis altern). Die unteren Protokollebenen der Profinet-Kommunikation sind komplex. Je nach Fehlerursache und erforderlicher Analyse kann auf der Anwenderseite tiefes Expertenwissen aus den Bereichen Kommunikationstechnologie oder IT für die Eingrenzung des Fehlers und dessen Behebung erforderlich sein.

### Netzdiagnose anpassen

In der Summe heißt dies: Anwender von Profinet stehen einerseits vor der

technologischen Herausforderung, die Netzdiagnose den neuen Gegebenheiten einer Kommunikation auf TCP/IP-Basis anzupassen. Darüber hinaus müssen sich Anwender organisatorische Fragen stellen. Diese betreffen Routineüberprüfungen in einem an sich stabil laufenden, aber sich verändernden, offenen Netz genauso wie die technisch komplexe Fehlersuche im hartnäckigen Fehlerfall. Hier muss zunächst geklärt werden, wie die große Bandbreite an Diagnoseaufgaben am effizientesten abgedeckt werden kann und wer im Einzelnen welche Aufgaben übernimmt. Die folgenden drei beispielhaften Fragestellungen zeigen die organisatorischen Herausforderungen, vor denen Anwender von Profinet stehen (Bild 2).

1. Wen ruft ein Instandhalter an, wenn er einen Fehler nicht mit seinen Bordmitteln lokalisieren und beheben kann? Einen Spezialisten in der eigenen Abteilung? Die hausinterne IT? Einen externen Dienstleister? Hat der Instandhalter überhaupt klare Kriterien in der Hand, wann der Punkt erreicht ist, an dem er externe Hilfe hinzuziehen sollte?
2. Wie kommt der Anwender zu einer transparenten, belastbaren Abnahme eines Profinet-Netzes im Rahmen einer Anlageninbetriebnahme? Führt der Lieferant der Anlage einen Abnahmetest durch? Prüft die eigene Planungsabteilung? Oder zieht man einen unabhängigen Dritten hinzu?
3. Inwieweit macht sich bereits die Planung in einer frühen Phase Gedanken um Verantwortlichkeiten, Prozesse und Toolauswahl zur Netzwerkdiagnose? Wenn dies nicht Aufgabe der Planung ist, wer kümmert sich dann darum?



**Bild 2:** Potenziell Beteiligte an der Diagnose eines Profinet-Netzes. Wer übernimmt welche Aufgaben?

Bild: Softing



**Bild 3:** Das Standardisierungsgremium PI unterstützt die Anwender mit umfangreichen Richtlinien zur Planung und Inbetriebnahme von Profinet-Netzen.

Es ist bemerkenswert, wie unterschiedlich Profinet-Anwender derzeit auf diese organisatorischen Fragen antworten und wie unterschiedlich Verantwortlichkeiten und Aufgaben diversen Rollen zugeordnet sind. Selbst innerhalb eines Unternehmens lassen sich bisweilen erhebliche Unterschiede von Produktionsstandort zu Produktionsstandort feststellen. Weithin unbestritten ist die herausgehobene Rolle der Instandhaltung. Diese ist für den First-Level-Support der gesamten Anlage verantwortlich, die nun auf Profinet aufsetzt. Instandhalter benötigen Prozesse und geeignete Werkzeuge, damit sie im Hinblick auf das Netz nicht im Blindflug unterwegs sind. Gleichzeitig ist es weder notwendig noch praktikabel, dass sich jeder Mitarbeiter der Instandhaltung in einen IT- und Kommunikationsexperten verwandelt, der etwa einen internen Fehler im Protokoll-Stack des Geräteherstellers aufspüren und nachweisen kann.

### Konsequenzen für die Diagnosewerkzeuge

Aus dieser Situation heraus ergeben sich erste grundsätzliche Anforderun-

gen an Hilfsmittel zur Netzdiagnose: Die berühmte eierlegende Wollmilchsaue, das eine Werkzeug, das alle denkbaren Diagnoseaufgaben für alle in Frage kommenden Anwender gleichermaßen passend automatisiert durchführt, gibt es nicht. Stattdessen kann ein Satz von Einzelgeräten eingesetzt werden, die jeweils eine bestimmte Diagnoseaufgabe mit Blick auf die dafür notwendige Verantwortung abdecken. Umgekehrt sollten sich Anwender bei ihrer Werkzeugauswahl von einer möglichst präzisen und detaillierten Vorstellung von Rolle und Aufgaben leiten lassen.

### Unterstützung durch Gremien

Kommen wir damit zurück zu technischen Fragenstellungen. Hier sind zwei aktuell laufende bzw. kürzlich abgeschlossene Arbeitskreisaktivitäten in Standardisierungsgremien erwähnenswert: Zum einen hat eine Arbeitsgruppe der Nutzerorganisation PI International sowohl die Profinet-Planungsrichtlinie als auch die Profinet-Inbetriebnahme-Richtlinie überarbeitet und erweitert (Profinet-Planungsrichtlinie Version 1.14, Profinet-Inbetriebnahme Richtli-

nie Version 1.36, beide vom Dezember 2014). Zum anderen entsteht im GMA-Fachausschuss 6.15 (VDI/VDE) eine Richtlinie mit dem Titel 'Zuverlässiger Betrieb Ethernet-basierter Bussysteme in der industriellen Automatisierung'. Diese Dokumente enthalten zahlreiche detaillierte Erläuterungen und konkrete Empfehlungen, insbesondere auch zur Profinet-Diagnose.

### Fortsetzung folgt

Wie sehen Aufgaben des Betriebs bzw. der Diagnose von Profinet-Netzen in den verschiedenen Phasen des Anlagenlebenszyklus nun genauer aus? Welche Funktionalität wird während der Installation, bei der Inbetriebnahme oder während des Betriebs der Anlage benötigt? Und wie können Werkzeuge die unterschiedlichen Anwendergruppen bei der Erledigung dieser Aufgaben unterstützen? Der zweite Teil dieses Artikels in der kommenden Ausgabe des Industrial Ethernet Journals wird sich im Detail mit diesen Fragen auseinandersetzen. ■

<http://industrial.softing.com>



Autor: Dr. Christopher Anhalt, Senior Produktmanager Diagnose, Softing Industrial Automation GmbH