

Bild: ©Andrea Danti / Shutterstock.com / Softing Industrial Automation GmbH

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 Anlageninbetriebnahme 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. Der erste Teil dieses Artikels betrachtete organisatorische Aspekte dieses Wandels. Dieser zweite Teil diskutiert nun technische Fragen und beschreibt Aufgaben und Werkzeuge der Profinet-Diagnose in den verschiedenen Lebenszyklusphasen des Netzes.

Wie im ersten Teil des Artikels dargestellt, ergeben sich je nach aktueller Phase des Anlagenlebenszyklus und nach Benutzerkreis unterschiedliche Aufgabenstellungen, und damit auch unterschiedliche Anforderungen an die eingesetzten Diagnosewerkzeuge. Daraus lässt sich der benötigte Satz an Diagnosegeräten mit der jeweils dazu passenden Funktionalität ableiten.

Validierung der Verkabelung

Während der Installation muss in erster Linie die richtige Verkabelung sichergestellt werden. Dabei kann aus Aufwands-

Tabelle: Softing Industrial Automation GmbH

	Installation	Inbetriebnahme	Betrieb
Kabeltest	X		
Abnahmeprüfung		X	
Dauerhaftes Überwachen			X
Fehlersuche		X	X

gründen nicht jedes einzelne eingesetzte Kabel durchgemessen werden. Vielmehr liegt der Fokus auf der Überprüfung aller wichtigen Netzkabel. Dies betrifft in erster Linie Kabel, die als Backbone eingesetzt werden und die fest verbaut und schwer austauschbar sind, sowie Kabel, die individuell konfektioniert wurden. Dagegen lassen sich in der Regel Standardkabel ohne spezielle Prüfung einsetzen. Für die Validierung und die Zertifizierung der Ethernet-Verkabelung, z.B. im Rahmen der Abnahme, kann das Softing-Produkt WireXpert 500 IE eingesetzt werden.

Unterstützung bei der Inbetriebnahme

Nach der Installation ist die Inbetriebnahme die nächste Phase des Anlagenlebenszyklus. Das Ziel dieser Phase ist die Erkennung allgemeiner Konfigurations- und Kommunikationsfehler im installierten Profinet-Netz, die Dokumentation des Netzes sowie der Abnahmeprüfung, und damit die Minimierung des Restrisikos eines Netzausfalls während des Anlagenbetriebs. Es werden etwa Konfigurationsfehler der Anlage ermittelt, z.B. wenn ein in der

Steuerung verwendeter Gerätemame keinem Gerät im Netz zugeordnet wurde. Im Rahmen der Abnahme entstehen Unterlagen, die die aktuellen Eigenschaften der Profinet-Installation als Beleg und als Basis für einen späteren Vergleich festhalten. Dazu zählt die Dokumentation der eingesetzten Netztopologie. Diese stellt die miteinander verbundenen Teilnehmer dar und kann über Filter hinsichtlich Größe, Layout und Detaillierungsgrad angepasst werden (Bild 2). Daneben entsteht in dieser Phase die Inventurliste mit der vollständigen und detaillierten Auflistung aller Geräte. In einem Abnahmebericht werden alle Einzelergebnisse der Abnahmeprüfung automatisch zusammengefasst. Schließlich erfolgt ebenfalls die Referenzmessung mit einer Aufzeichnung des während der Abnahme für gut befundenen Netzstatus. Diese steht später für einen Vergleich mit dem aktuellen Anlagenstatus im Betrieb zur Verfügung und kann im Fehlerfall oft als zielführender Einstieg in die Fehlersuche und -behebung genutzt werden. Je nach Situation ist im Rahmen der Inbetriebnahme auch ein Lasttest des Netzes sinnvoll. Dieser prüft das Verhalten des installierten Netzes

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

(Auslastung, Anzahl von Fehlertelegrammen, etc.) unter Last und unterscheidet sich von Last- bzw. Stresstests für einzelne Geräte, bei denen deren Robustheit und Konformität mit Gerätestandards typischerweise in einer Laborumgebung ermittelt werden.

Netzdiagnose im laufenden Betrieb

Während des Anlagenbetriebs benötigen Betreiber einen Überblick über den Status des gesamten Netzes. Zielsetzungen der Diagnose sind hier insbesondere die Sicherstellung einer hohen Anlagenproduktivität und die Vermeidung teurer Ausfälle. Entsprechend liegt der Fokus auf der kontinuierlichen Überwachung der Profinet-Kommunikation und der effizienten Unterstützung der Anwender bei sich anbahnenden oder akuten Fehlern. Im Rahmen der dauerhaften Überwachung werden u.a. die aktuelle Netzauslastung und die Anzahl der Fehlerpakete überwacht. So lassen sich etwa bei einem Austausch eines Ethernet-Geräts oder einer Erweiterung eines dezentralen E/A-Systems negative Auswirkungen auf den Profinet-Datenaustausch ausschließen. Wird dabei ein festgelegter Grenzwert überschritten, so erfolgt eine automatische Alarmierung der Anwender. Viele Wartungsaufgaben und die Suche nach typischen Fehlern während des laufenden Betriebs lassen sich von Anwendern auch ohne spezielle IT-Kenntnisse durchführen. Dazu bieten die eingesetzten Werkzeuge die notwendige Funktionalität, etwa eine aggregierte Sicht auf das Gesamtnetz, Statistiken zur Netzkommunikation oder Klartexthinweise zur Wartung und Fehlerbehebung. Die Werkzeuge erkennen darüber hinaus Leitungsprobleme und Ausfälle von Geräten oder die Unterbrechung von Verbindungen. Ein Beispiel einer Fehlerstatistik zeigt Bild 3.

Bild: Softing Industrial Automation GmbH

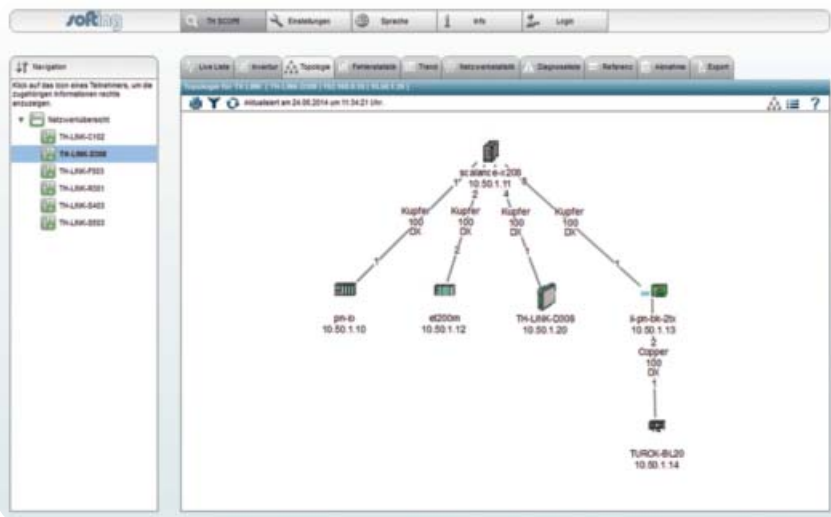


Bild 2: Die grafische Topologiedarstellung mit ihren Filtermöglichkeiten gibt einen schnellen Überblick über das eingesetzte Profinet-Netz.

Bild: Softing Industrial Automation GmbH

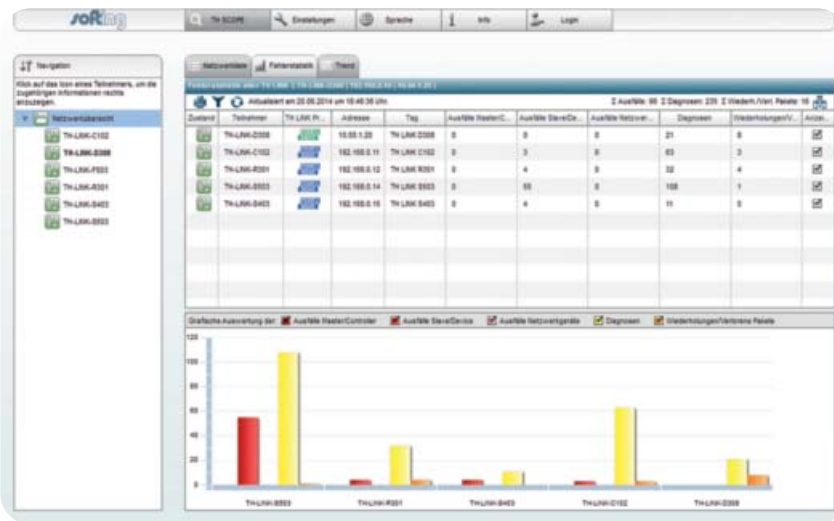


Bild 3: Auf die Ergebnisse der dauerhaften Netzüberwachung kann lokal oder aus der Ferne in einer grafischen Oberfläche zugegriffen werden.

des Netzwerkes können mit dem Industrial Ethernet Tester BC-200-ETH durchgeführt werden.

Suche und Behebung komplexer Fehler

Während der Inbetriebnahmephase oder im laufenden Betrieb können auch komplexe Fehler auftreten, beispielsweise eine hohe Zahl von Fehlertelegrammen an einem bestimmten Port, ohne dass die Ursache dafür einfach erkennbar ist. Deren Bearbeitung erfordert in der Regel tiefere Kenntnisse und Vertrautheit mit der Kommunikations- und Informationstechnik, und entsprechend spezielle Werkzeuge zur Fehlersuche und -behebung. In vielen Fällen ist etwa eine Telegrammanalyse der Kommunikation notwendig. Dafür können weitere Werkzeuge eingesetzt werden, z.B. temporär verbaute Taps in Kombination mit der Software Wireshark.

Zusammenfassung

Der Einsatz von Kommunikation auf TCP/IP-Basis verändert den Charakter des industriellen Netzes. Profinet-Anwender, die die Ausfallrisiken ihrer Produktionsanlage minimieren und die Arbeit der Instandhaltung effizient gestalten wollen, profitieren von einer übergreifenden Planung für die Übernahme der einzelnen Diagnoseaufgaben. Insbesondere schafft eine solide Abnahme des Profinet-Netzes die Grundlage für einen späteren reibungslosen Betrieb. Softing bietet ein komplettes Portfolio an Produkten zur Diagnose von Profinet-Netzen, das die Installation, die Netzabnahme bis hin zur permanenten Überwachung im laufenden Betrieb abdeckt.

<http://industrial.softing.com>



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

Aufgabe des Netzmanagements

Im laufenden Betrieb sind Anwender auch mit Aufgaben des Netzmanagements konfrontiert. Eine typische Aufgabe besteht etwa im Update der Firmware sämtlicher Geräte eines bestimmten Gerätetyps. Hier können geeignete Werkzeuge schnell an zentraler Stelle einen Überblick geben, ob nach einem solchen Arbeitsschritt tatsächlich alle Geräte erfasst und auf den richtigen Firmware-Stand aktualisiert wurden. Entsprechende Komponenten für Abnahmemessungen und die Netzdiagnose im laufenden Betrieb bilden die Softing-Produkte TH Link Profinet und TH Scope (siehe Bild 4). Diese Werkzeuge sind spe-

ziell auf Anwender aus der Wartung und aus dem Anlagenbetrieb zugeschnitten und setzen kein IT- oder Ethernet-Expertenwissen voraus. Das Gateway TH Link Profinet stellt einen steuerungs- und leitstellenunabhängigen Zugang zum Profinet-Netz zur Verfügung. Es kann jederzeit rückwirkungsfrei integriert werden und erfordert keinen Projektierungs- oder Entwicklungsaufwand. Die Software TH Scope dient der Überwachung und Wartung der eingesetzten Profinet-Netze und stellt die von den Gateways erfassten Daten grafisch in aufbereiteter Form dar. Damit steht eine Lösung zur Verfügung, auf die lokal oder aus der Ferne zugegriffen werden kann und die außerdem eine Browser-Schnittstelle bietet. Über die Standards SNMP oder OPC lassen sich darüber hinaus Werkzeuge von Drittanbietern in die Diagnoserlösung einbinden. Lasttests

Bild 4: Die Lösungsarchitektur für die durchgängige Profinet-Analyse setzt auf die Softing-Produkte TH Link Profinet und TH Scope auf.

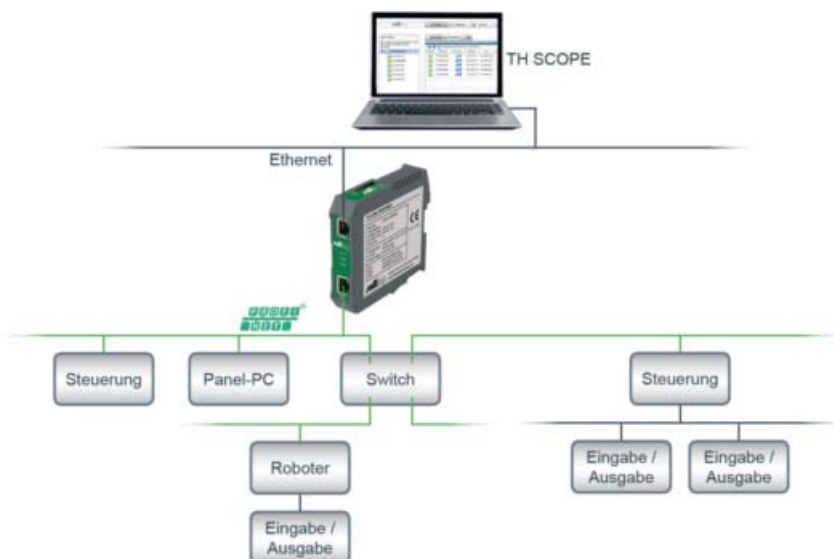


Bild: Softing Industrial Automation GmbH