



Bild: adobestock_pichtstoecker

Bei der Turbinenprüfung kommt unterschiedlichste Sensorik und Erfassungshardware zum Einsatz. Das Messdatenmanagement hilft dabei die unterschiedlichen Datenquellen zu vernetzen, die verschiedenen Datenformate zu vereinheitlichen sowie die Messdaten vorzuverarbeiten, zentral zu speichern und synchron bereitzustellen

Von der Insellösung zum zentralen Messdatenmanagement

Um den Aufwand für die Messdatenverwaltung und -analyse nicht ins Uferlose wachsen zu lassen, bietet es sich an Anlagen, Maschinen und Prüfstände messtechnisch zu vernetzen. Hierfür eignet sich die Software Delphin Data Center. Von der verteilten und quellenunabhängigen Erfassung über die verlustfreie Kompression und Vorverarbeitung bis hin zur blitzschnellen Bereitstellung von aktuellen und historischen Messdaten deckt sie alle Bereiche des Messdatenmanagements ab. Das bewährte Softwarepaket Profisignal ergänzt die Funktionalität um Datenvisualisierung sowie -analyse und kann mit dem browserbasierten Addon Profisignal Web um einen weltweiten mobilen Zugriff erweitert werden.

Text: Sevn Jodlauk

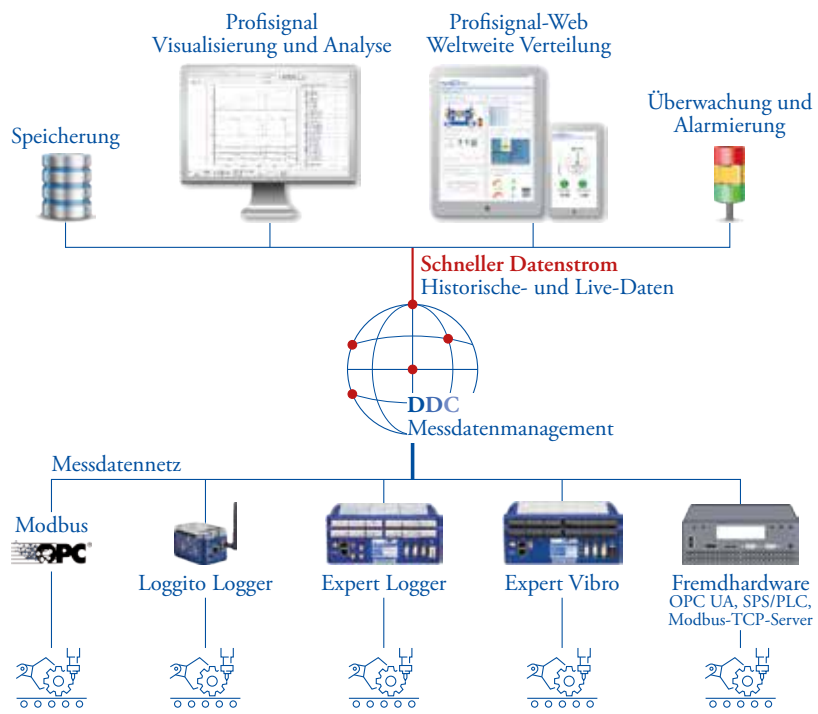
In der Messtechnik gibt es mehr und mehr Anwendungen, bei denen an verschiedenen Orten große Mengen an Messdaten in unterschiedlichen Formaten erzeugt werden. Dieser Trend wird durch die Digitalisierung verstärkt: Einerseits werden im Zuge des Retrofits die bestehenden Anlagen der in Jahren gewachsenen Maschinenparks mit moderner Sensorik ausgerüstet. Die so entstehenden Messdaten sind oft heterogen und zunächst unverbunden. Andererseits können auch große Mengen gleichartiger Daten an unterschied-

lichen Orten entstehen, ohne dass eine Vernetzung dieser „Messinseln“ untereinander besteht, zum Beispiel beim Condition Monitoring komplexer Anlagen, bei Lebensdauerprüfungen oder bei Feldversuchsanlagen. Auch moderne Prüfstände erzeugen enorme Mengen an Messdaten, da immer mehr Parameter überwacht, miteinander verknüpft und gemeinsam analysiert werden müssen.

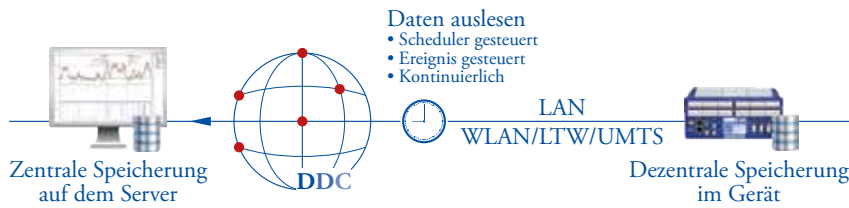
Ganz egal, wie die Anwendung im Einzelnen aussieht: Zur Überwachung und Optimierung der Abläufe ist eine

Vernetzung und gemeinsame Analyse der verteilt erfassten Messdaten unerlässlich. Außerdem müssen die Daten valide und rückführbar zentral archiviert und jederzeit für einen schnellen Zugriff per PC, Tablet oder Smartphone bereitgestellt werden. Wie diese Anforderungen ohne großen Zeit- und Kostenaufwand erfüllt werden, zeigt das Applikationsbeispiel der technischen Vernetzung eines Turbinenprüfstands.

Ein international tätiger Hersteller von Energietechnikkomponenten betreibt einen entwicklungsbegleitenden Turbinenprüfstand, der zur Leistungs-, Wirkungsgrad- und Lebensdaueroptimierung der Turbinen dient. Dabei lassen sich einzelne Komponenten der Turbine, wie die Leit- oder Laufschaufeln, gezielt verändern, um den Einfluss dieser Veränderungen auf die Betriebseigenschaften der Turbine zu untersuchen. So können zum Beispiel Ursachen für Strömungsinhomogenitäten untersucht oder Einflüsse der



01 Das zentralisierte Messdatenmanagement Delphin Data Center kann die die Messdaten von Anlagen, Maschinen und Prüfstände miteinander vernetzen, zentral speichern, überwachen und analysieren



02 Der im DDC integrierte Scheduler ermöglicht ein automatisiertes und intelligentes Auslesen sowie zentralisiertes Archivieren aller Messdaten. Dabei können bis zu 10 Mio. Datensätzen pro Sekunde verarbeitet werden

exakten Geometrie der Turbinenschaufeln auf Laufruhe und erzeugte Vibrationen geklärt werden.

Messtechnische Anforderungen an den Prüfstand

In dem Prüfstand kommt unterschiedlichste Sensorik und Erfassungshardware zum Einsatz. Verschiedene Arten von Temperatursensoren untersuchen die Temperaturverteilung innerhalb der Turbine – teilweise sind dies hochempfindliche Miniatur-Thermoelemente, die auch schnellste Temperaturänderungen detektieren können. Insgesamt wird die Turbine an mehreren Tausend Messstellen thermisch überwacht. Auch Drücke und Schwingungen werden an vielen verschiedenen Messpunkten von unterschiedlichen Messgeräten erfasst und müssen in die Auswertung sowie die Analyse mit einfließen. Eine SPS steuert den Prüfstand und liefert über eine OPC-Schnittstelle zusätzliche Betriebsparameter, die für die Auswertung mit den übrigen Messwerten zu verknüpfen sind. Insgesamt wird eine große Anzahl an Messwerten in unterschiedlichen Formaten erzeugt.

Die Aufgabe besteht nun darin, diese Messdaten miteinander zu vernetzen, zu konsolidieren und für eine gemeinsame Visualisierung und Analyse bereitzustellen. Eine besondere Anforderung besteht darin, dass der Hersteller nicht nur Online-Daten benötigt, sondern im Laufe eines Versuchs auch immer wieder unterbrechungsfrei in den Messdaten „zurückscrollen“ möchte, um zurückliegende Ereignisse zu analysieren.

Um größtmögliche Datensicherheit zu erreichen, sollen die Daten zunächst auf erfassungsnahen Messrechnern zwischengespeichert, dann aber zentral auf zwei redundanten Messdatenservern abgelegt werden. Eine zusätzliche Anforderung ist eine umfangreiche Vorverarbeitung und Verrechnung der Messwerte bereits vor der Bereitstellung zur Visualisierung und Analyse. Dafür sind Messwerte miteinander zu verrechnen, Offsets einzurechnen, Kanäle zu linearisieren und Grenzwerte zu überwachen. Bei einer Grenzwertüberschreitung ist eine automatische Alarmgenerierung sowie die Weiterleitung an eine definierte Benutzergruppe gefordert.

Die Auswertungs- und Analysecomputer sollen nur auf den zentralen Messdatenserver zugreifen, ein direkter Zugriff auf die Messrechner ist ausgeschlossen. Dadurch werden Messnetz und Office-Netz klar voneinander getrennt, außerdem ist eine einfache Überprüfung von Benutzerrechten möglich. Die Visualisierung aktueller und historischer Daten soll sowohl auf Arbeitsplatz-PC im Office-Netz als auch weltweit verteilt möglich sein.

Zentrales Datenmanagement löst komplexe Aufgaben

Eine passende Komplettlösung für solche eine komplexe Aufgabe zu finden ist nicht einfach. Sensoren und die Messaufgabe einzurichten, ist in der Regel kein Problem. Auch zur Visualisierung und Analyse von Messdaten gibt es viele geeignete Programme. Was aber oft fehlt, ist die Vernetzung der unterschiedlichen Datenquellen, die Vereinheitlichung der verschiedenen Datenformate, die Vorverrechnung

und Kompression der Messdaten sowie deren zentralisierte Speicherung und synchronisierte Bereitstellung.

Zur Lösung seiner Anforderung setzt der Turbinenhersteller auf das neue Delphin Data Center (**Bild 1**) der Delphin Technology AG [1]. Dieses bietet ein zentralisiertes Messdatenmanagement, das die Anforderungen des Turbinenprüfstands erfüllt und in seinem Funktionsumfang sogar darüber hinausgeht. Die offene Struktur des zentralen Datenpools ermöglicht neben höchster Performance in der Datenverarbeitung und -bereitstellung auch eine unkomplizierte Vereinheitlichung, Archivierung und Überwachung der Mess- und Prozessdaten.

Daten synchronisieren und verlustfrei übertragen

Unabhängig davon, ob die Maschinen- und Prozessdaten mit Messgeräten von Delphin oder anderer Anbieter erfasst werden oder die Messdaten aus Quellen stammen, die über Protokolle, wie Modbus oder OPC (UA), angebunden sind, alle Datenquellen lassen sich problemlos an das Delphin Data Center anschließen. Man kann auch individuelle Treiber zur Einbindung spezieller Messgeräte erstellen. Bei dem Turbinenprüfstand wurden Messgeräte unterschiedlicher Hersteller zur Erfassung von Temperaturen und Drücken über eigens entwickelte Treiber an das Delphin Data Center angebunden. Außerdem findet ein Datenaustausch zwischen dem Delphin Data Center und der Steuerungs-SPS über OPC statt. Zur Erfassung vieler tausend Thermoelemente wird das KTM-64 von Delphin Technology eingesetzt, das seine Messdaten ebenfalls an das Delphin Data Center überträgt.

In dem Herzstück des Messdatenmanagements werden alle Daten zusammengeführt, synchronisiert und intelligent vorverarbeitet. Durch die Nutzung hardwarenaher Berechnungsroutinen ist im Delphin Data Center die Verarbeitung von bis zu 10 Mio. Datensätzen pro Sekunde möglich. Neben einer speicher- und performanceoptimierten Kompression stehen mit den Softwarekanälen umfangreiche Online-Funktionen zur Verrechnung und Analyse von Messdaten zur Verfügung. Außerdem bietet die Software eine anlagenübergreifende Benutzer- sowie eine Alarmverwaltung. Auch ein automatisierter Export der Messdaten zum Beispiel in ein Ascii- oder CSV-Format ist möglich. Das Delphin Data Centers lässt sich völlig ohne Programmierkenntnisse konfigurieren. Im Turbinenprüfstand werden die Softwarekanäle genutzt, um Messwerte online miteinander zu verrechnen, Offsets zu berücksichtigen, Kanäle zu linearisieren und Grenzwerte zu überwachen. Bei Grenzwertüberschreitungen

generiert das Delphin Data Center Alarme und informiert alle Nutzer der entsprechenden Berechtigungsgruppe. Die Alarmierung kann sowohl auf Arbeitsplatz-PC, als auch per E-Mail oder SMS auf mobilen Endgeräten erfolgen.

Weltweiter Zugriff mit großer Datensicherheit

Für die Datenvisualisierung und -analyse steht das Softwarepaket Profisignal zur Verfügung, das mit dem browserbasierten Addon Profisignal Web um die Möglichkeit des weltweiten mobilen Zugriffs erweitert werden kann. In jedem Fall stellt das Delphin Data Center aktuelle und historische Messdaten blitzschnell und unterbrechungsfrei zur Verfügung. Darüber hinaus lässt sich eine permanente Datenspeicherung zum Beispiel auf einem NAS-Laufwerk einrichten. Der Turbinenhersteller nutzt Profisignal und Profisignal Web sowohl zur Online-Überwachung aktiver Prüfstandsläufe, als auch zur Analyse aufgezeichneter Messdaten. Besonders wichtig ist für ihn die Möglichkeit des unterbrechungsfreien Umschaltens zwischen historischen und Live-Daten. Nach Abschluss eines Prüfstandslaufs, der sich über wenige Stunden, aber auch über Tage erstrecken kann, werden die Messdaten dieses Versuchs vom Delphin Data Center auf ein NAS-Laufwerk ausgelagert.

Ein besonders hohes Maß an Datensicherheit lässt sich durch den Einsatz von Delphin Datenloggern und Messdatenerfassungen im Feld erreichen. Fast alle Mess- und Prüf-

geräte aus dem Hause Delphin besitzen einen robusten industriellen Datenspeicher, der eine prozessnahe Speicherung aller Messdaten garantiert. Der im Delphin Data Center integrierte Scheduler ermöglicht ein automatisiertes und intelligentes Auslesen sowie zentralisiertes Archivieren aller Messdaten (**Bild 2**). Auch bei Störungen oder Unterbrechungen im Netzwerk ist somit eine lückenlose Datenerfassung und Datenkonsistenz gewährleistet. Beim Turbinenprüfstand dürfen keinesfalls Daten verloren gehen. Dies wird sichergestellt, indem die Messdaten sowohl in den Erfassungsgeräten, als auch auf erfassungsnahen Messrechnern redundant zwischengespeichert werden. Auch die zentrale Speicherung und Verwaltung der Messdaten im Delphin Data Center erfolgt redundant auf zwei hardwaremäßig getrennten Spiegelservern. Mit dem Delphin Data Center ist die zugehörige komplexe Rechnerarchitektur problemlos realisierbar. (no)

Literatur

[1] Delphin Technology AG, Bergisch Gladbach: www.delphin.de

Autor



Dr. Sven Jodlauk ist Produktmanager bei der Delphin Technology AG in Bergisch Gladbach.
sven.jodlauk@delphin.de