

CoMiS – Condition Monitoring in industriellen Servicenetzwerken

Status Quo

Der Einsatz von Condition Monitoring Systemen (CMS) setzt sich im industriellen Umfeld immer stärker durch. Unterschiedliche Technologien ermöglichen den Unternehmen Schäden an Maschinen und Anlagen kurz vor dem Ausfall zu erkennen und Gegenmaßnahmen, wie die Reduzierung der Geschwindigkeit, den Austausch des Bauteils oder den Stopp der Anlage, einzuleiten. Schädigungen der Anlage und fatale Folgeschäden können hierdurch vermieden werden. Einige Hersteller sehen bereits bauseits Condition Monitoring Technologien an ihren Maschinen und Anlagen vor, häufiger werden diese jedoch durch die Betreiber nachgerüstet.

Nach Inbetriebnahme der CMS werden sukzessive Monitoring- und Schadensdaten in lokalen Datenbanken gesammelt und auf Veränderungen hin geprüft. Erreichen ein oder mehrere Messwerte einen vorgegebenen Schwellenwert, können geeignete Maßnahmen eingeleitet werden. Eine kontinuierliche Datenauswertung, die vergleichbare Anlagenzustände aus der Historie wiedererkennt und damit eine Bestimmung der Restlebensdauer ermöglichen würde, erfolgt dabei nur in Ausnahmefällen. Dies liegt zum einen an der geringen Menge an verfügbaren Daten, die in der Regel nur innerhalb der Unternehmensgrenzen zur Verfügung stehen und damit keine ausreichende Basis für eine verlässliche Vorhersage bieten. Insbesondere eine ausreichende Anzahl an Ausfällen - die für eine Bestimmung der Restlebensdauer erforderlich ist - liegt selten bei einem einzelnen Unternehmen vor. Zum anderen ist die Interpretation von Messwerten häufig aufwändig und kompliziert, so dass viele Unternehmen sich eine intensivere Auseinandersetzung mit dem Thema nicht leisten können oder wollen. Weiterhin ist für die oben genannte Erfassung des Anlagenzustandes ein Zusammenspiel verschiedener Condition Monitoring Sensoren sowie der Rahmenbedingungen wie beispielsweise Belastungsspitzen oder Anfahrvorgänge nötig. Hierzu sind die erfassten Daten mit Lebensdauerinformationen des Bauteils zu korrelieren und nicht nur in Form von Schwellwertüberschreitungen festzustellen. Diese Umstände führen dazu, dass sich vielfach die Hoffnung, mittels Condition Monitoring die Zuverlässigkeit der Produktionsanlagen zu erhöhen, gar nicht oder nicht im gewünschten Maße erfüllt.

Ziel

Die geplante Forschungsarbeit zielt darauf, verschiedene bekannte Condition Monitoring Technologien in einem Unternehmensnetzwerk einzusetzen und die gesammelten Daten zur Bestimmung der Anlagenzustände, zur Früherkennung von Fehlern und zur Restlebensdauerbestimmung zu verwenden. Das Netzwerk besteht dabei aus Anlagenherstellern, Anlagenbetreibern und Servicedienstleistern. Es ist eine entsprechende IT-Infrastruktur zu schaffen, die es ermöglicht, die unterschiedlichen Daten der Technologien zu sammeln, zu aggregieren, zusammen zu führen und auszuwerten.

Im Rahmen der Forschungsarbeiten sollen unterschiedliche Anlagenkomponenten für eine Eignung untersucht und ausgewählt werden. Im nächsten Schritt werden für die Überwachung dieser Komponenten geeignete CM-Verfahren ausgewählt und implementiert. Weiterhin werden der Beitrag der Technologien zur Schadensdetektion, Restlebensdauerbestimmung sowie Eignung zum Datenaustausch

verglichen und weiterentwickelt. Im letzten Schritt werden für konkrete Komponenten/Technologie-Kombinationen die Potenziale im Hinblick auf eine Schadensdetektion und Restlebensdauerermittlung dargestellt und an Hand der vorhergehenden Schritte belegt. Parallel dazu werden geeignete Geschäftsmodelle entwickelt und Regeln des Zusammenspiels erarbeitet, um die Zusammenarbeit in den Servicenetzwerken zu ermöglichen.

Im Gegensatz zu vorangegangenen Forschungsprojekten wird durch den übergreifenden Ansatz im Netzwerk aus verschiedenen Unternehmen eine ausreichende Grundlage für eine Übertragbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse geschaffen. Condition Monitoring Technologien werden auch für Unternehmen nutzbar, die nicht auf umfassende Erfahrung auf diesem Gebiet zurückgreifen können.

Inhalte des Projektes, Arbeitsgebiete

Zur Erreichung des genannten Ziels sind die folgenden betriebswirtschaftlichen Planungen und technischen Entwicklungen erforderlich:

1. Auswahl geeigneter Referenzobjekte.
2. Recherche und Auswahl geeigneter Condition Monitoring Technologien für die zu erwartenden Schadensereignisse an den Referenzobjekten, hierbei sollen mindestens zwei unterschiedliche Verfahren für die Zustandsüberwachung ausgewählt werden.
3. Installation der Condition Monitoring Technologien an den Referenzobjekten.
4. Anpassung der Systeme an die erweiterten Aufgabenstellungen der Restlebensdauerermittlung.
5. Sammlung und Ermittlung von Lebensdauerdaten als Referenzdaten
6. Definition der auszutauschenden Datenpakete und Erarbeitung von Standards hinsichtlich Format, Inhalt, Intervall und Kompatibilität für den Datenaustausch. Für die ausgewählten Systeme sind diese Standards umzusetzen und die Daten im weiteren Projektverlauf entsprechend zu sammeln.
7. Entwicklung von Analysealgorithmen zur Ermittlung des Bauteilzustands. Basis ist die Auswertung der an zentraler Stelle zur Verfügung stehenden Daten.
8. Erarbeitung einer Methodik zur Restlebensdauerberechnung für die betrachteten Komponenten sowie das Abnutzungsverhalten bestimmt, so dass eine langfristige Prognose des Austauschzeitpunktes möglich ist.
9. Kontinuierliche Verbesserung der Algorithmen auf Basis weiterer Daten.
10. Umsetzung in einer Anwendungssoftware oder aussagekräftigen Demonstrator. Die Analysemethoden müssen objekt- und netzwerkbezogen anwendbar sein.
11. Erarbeitung von Geschäftsmodellen für die spätere Umsetzung in einem offenen Netzwerk mit entsprechenden Regeln und Richtlinien für die Teilnehmer, so dass die zur Verfügung gestellten vertraulichen Betriebsdaten geschützt und anonymisiert im Netzwerk ausgetauscht werden können.
12. Ableitung von Maßnahmen für die kontinuierliche Verbesserung von Maschinen und Anlagen, die Bestandshöhen der gelagerten Ersatzteile in den Stufen des Netzwerks und der Instandhaltung der Maschinen und Anlagen.
13. Vergleich der eingesetzten Technologien bzw. der Ergebnisse und Auswahl der geeigneten Verfahren für die betrachteten Anwendungsfälle.