

# KÜNSTLICHE INTELLIGENZ FÜR LUFTKOMPRESSOREN



# KÜNSTLICHE INTELLIGENZ FÜR LUFTKOMPRESSOREN

---

MacGregor ist ein Unternehmen der finnischen Cargotec AG und Spezialist für Schiffsausrüstungen. Seit vielen Jahren bereits bietet das Unternehmen Fernüberwachungslösungen an. Gemeinsam mit Bachmann entstand nun eine Plattform, die weitergeht: Das System maximiert proaktiv die Leistungswerte von Luftkompressoren durch Maßnahmenempfehlungen an die Schiffsbesatzung.

Seit 2013 bereits besteht für Kunden von MacGregor die Möglichkeit, eine Fernüberprüfung ihrer Kranausrüstung anzufordern und einen Remote-Techniker zu konsultieren. Doch den Ingenieuren des Unternehmens ging dies nicht weit genug: Sie wollten zukünftig installierte Geräte mit fortschrittlichen Überwachungssystemen ausrüsten, welche einen Wartungsbedarf vorhersagen können. Dazu sollte das System Muster im Geräteverhalten erkennen und durch die Kombination aus umfassender Erfahrung, technischem Fachwissen und der Anwendung künstlicher Intelligenz Anomalien identifizieren können, die auf ein Ausfallrisiko hinweisen. Die von MacGregor entwickelte Lösung dazu heißt nun ›OnWatch Scout‹.

## **Herausfordernde Idee**

Um benutzerfreundliche Handlungshinweise erstellen zu können, ist es erforderlich, den Gerätezustand permanent auf aktuelle und zukünftige Fehlfunktionen zu überprüfen. Dazu benötigt es zunächst eine Sensortechnologie, welche es ermöglicht, Anomalien und Verschleiß der Geräte sowie deren Ursachen zu identifizieren. Darüber hinaus sind die Anforderungen an die Software hoch: Sie muss leicht verständliche Leistungsindikatoren sowie Service- und Wartungsempfehlungen generieren.



„Der Bediener an Bord des Schiffes soll mit konkret umsetzbaren Ratschlägen und detaillierten Schritt-für-Schritt-Anweisungen durch schwierige Betriebs- und Reparaturprozesse geführt werden“, beschreibt Dr.-Ing. Jörg Peschke, Director Drives and Controls, Digitalisation and Business Transformation bei der MacGregor Group die Grundidee von OnWatch Scout.

### Grenzen der bisherigen Analytik

Bei der Konzeptentwicklung des Systems zur Überwachung von Luftkompressoren stellte sich allerdings heraus, dass der bisher verfolgte technische Ansatz der Schwingungsüberwachung und Spektrumsanalyse nicht ausreicht, um die erforderlichen, eindeutigen Kennungen für verschiedene Fehlerquellen zu generieren. Davon ließ sich MacGregor aber nicht beirren: Zusammen mit den Experten von Bachmann Monitoring wurden schließlich einzigartige Attribute für die Fehlererkennung und Verschleißanalyse entwickelt.

Viele der bisher verwendeten Diagnoseansätze beruhen im Bereich der Körperschallanalyse auf breitbandigen Kennwerten, beispielsweise der Bildung von Effektivwerten in bestimmten Frequenzbereichen. Der Effektivwert ist zwar mit dem Energiegehalt des Signals verbunden und damit gleichzeitig ein starker Indikator für eine grundsätzliche Zustandsänderung der Maschine. Meist jedoch ist dieser Kennwert zur exakten Lokalisierung eines Fehlers zu unspezifisch und kann häufig nur dazu genutzt werden, um schlimmste Havarien und Folgeschäden zu vermeiden.

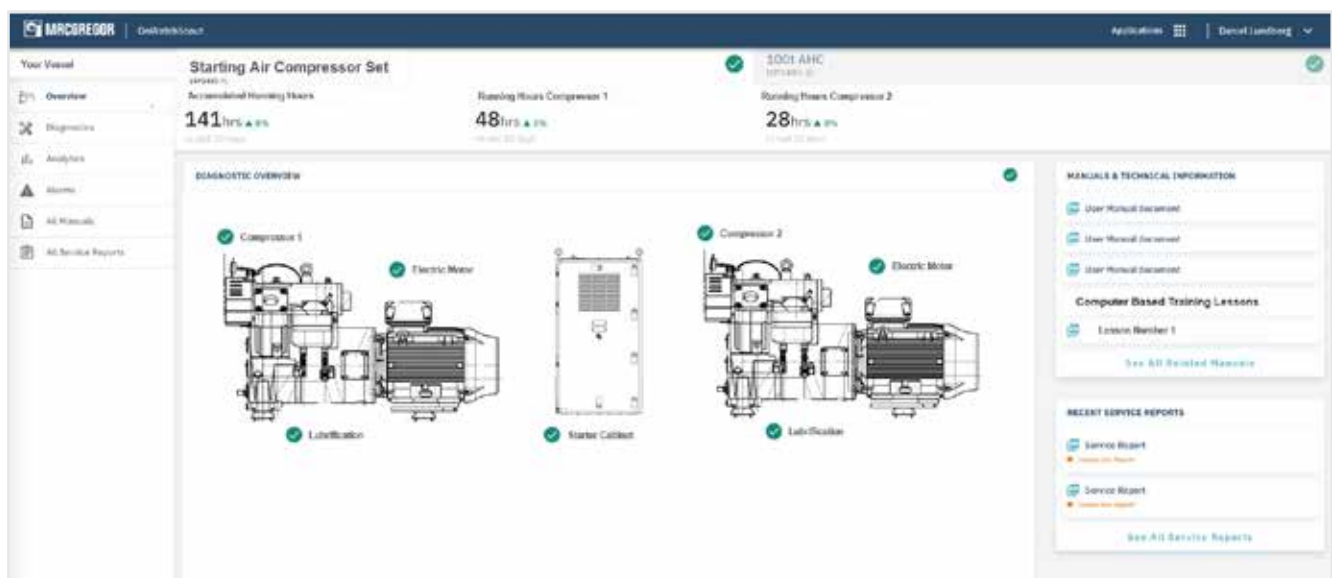
Für eine tiefergehende Diagnose und Fehlerfrüherkennung ist er damit nicht geeignet. Anstelle dessen nutzt man üblicherweise sogenannte frequenzselektive Methoden, die sich z. B. für die Fehlerfrüherkennung an Wälzlagerungen und Verzahnungen bewährt haben. Hier werden unter anderem Amplituden von Grundfrequenzen bewegter Komponenten und deren Harmonische überwacht. Für bestimmte Diagnosen werden auch Kennwerte von Seitenbändern gebildet. Um variable Drehzahlen zu berücksichtigen, die zu Verfälschungen von Amplitudenwerten führen, werden die Sensorsignale einer sogenannten Ordnungsanalyse unterzogen.

Für die Überwachung von Luftkompressoren gibt es allerdings einige zusätzliche Herausforderungen zu lösen. In vielen dieser Geräte finden sich Gleitlagerungen, welche sich nicht wie Wälzlager überwachen lassen. Hinzu kommen weitere wichtige Bauteile, wie z. B. Ein- und Auslassventile, die es zu beobachten gilt.

### Neue Methoden

Die Methoden der klassischen Schwingungsanalyse wurden deshalb durch eine Diagnose mit Formfiltern erweitert. Aufbauend auf der schmalbandigen Frequenzanalyse und mittels paralleler Filterung und Berechnung der skalenfreien Schwingungskennwerte durch ein Vektorkonzept, erhält man Informationen aus Amplitude und Phase über Formparameter. „Das Ergebnis sind robuste, weitgehend störungsunempfindliche skalare Werte zur Anomalie-Erkennung“

**Auf einen Blick:** OnWatch Scout gibt dem Anwender an Bord des Schiffes einen raschen Überblick über den Zustand des Luftkompressors.



»Der Bediener an Bord des Schiffes wird mit konkret umsetzbaren Ratschlägen und detaillierten Schritt-für-Schritt-Anweisungen durch schwierige Betriebs- und Reparaturprozesse geführt.«



**Dr.-Ing. Jörg Peschke,**

Director Drives and Controls,  
Digitalisation and Business Transformation,  
MacGregor Group

der Funktion von Maschinen- und Anlagenkomponenten“, erklärt Holger Fritsch, Geschäftsführer der Bachmann Monitoring GmbH. Mit der Momenten-Methode können zudem alle Daten und Signale (Druck, Temperatur, Drehzahl, Körperschall und weitere) berücksichtigt werden, um die Anomalien im Betriebsverhalten zu erkennen.

**Security by design**

„Hier zeigt sich die Stärke der Bachmann-Lösung“, hält Dr. Peschke fest. „Die Condition-Monitoring-Technologie ist inerter Bestandteil der M1-Automatisierungslösung unserer Kompressoren. Damit stehen für die Diagnose grundsätzlich alle relevanten Prozessgrößen direkt zur Verfügung.“ Da in der M1 die verschiedenen Computerprozesse in sich kapselbar sind, ist keine zusätzliche Hardware erforderlich, um die Betriebstechnologien, die das Luftkompressorsystem steuern, von jenen der Informationstechnologien, wie z. B. der Zustandsüberwachung und der damit verbundenen Datenübertragung, zu trennen.

**Online – und offline**

Die Übertragung der Daten von den Schiffen, auf denen sich die Kompressoren befinden, an das zertifizierte Diagnosezentrum von Bachmann ist unterwegs nicht zu jeder Zeit möglich. Die Datenaggregation findet deshalb auf der Steuerung an Bord statt und kann dort für Visualisierungen genutzt werden. Auf Basis der Ergebnisse dieser Analyse-Methoden kann MacGregor mit seinem Wissen von der Maschine bereits am Schiff Handlungshinweise ableiten.

**Enormer Nutzen**

Für die Crew ist OnWatch Scout ein wichtiges Instrument. So kann sie ungeplante Ausfälle von Anlagen und damit verbundene Ineffizienzen und Kosten sowie gravierende Schäden vermeiden. Zur Schadensbegrenzung haben Unternehmen bislang Material vorgehalten und Personal bereitgestellt, um Auswirkungen zu minimieren und einen erneuten Ausfall zu verhindern. „Das OnWatch Scout

System optimiert diese traditionellen Prozesse, da es Funktion und Bedienbarkeit bewahrt und zudem die Performance und die Lebensdauer der Assets bei optimalen Investitionen verlängert“, zeigt sich Dr. Peschke begeistert. Für ihn birgt die ausgearbeitete Plattform enorme Potenziale. Für MacGregor ist sie Grundlage eines symbiotischen Geschäftsmodells, bei dem sowohl das Unternehmen als auch seine Kunden in einer soliden Beziehung zusammenarbeiten, um erfolgreich zu sein.

**MACGREGOR**

- Beschäftigt rund 2.000 Mitarbeitende
- Erzielte 2020 einen Umsatz von 642 Mio. Euro
- Teil der finnischen Cargotec Corporation
- Führender Anbieter von Lösungen für den maritimen Fracht- und Ladungsumschlag

[www.macgregor.com](http://www.macgregor.com)

**bachmann.**



**[www.bachmann.info](http://www.bachmann.info)**

© 12/2021 by Bachmann electronic | Technische Änderungen vorbehalten

