



CompWatch – AUTOMATISCHE ÜBERWACHUNG VON KOMPRESSOREN

M. Sc. Maximilian Mühle, Dr. Constanze Tschöpe, Dr. Frank Duckhorn

Viele Anlagen arbeiten auf Grundlage von Kompressoren. Deren stabiler Betrieb ist somit Voraussetzung für viele Abläufe in Industrie, Verkehr und anderen Gesellschaftsbereichen. Fällt ein Kompressor aus, führt das zu Stillstands- und Reparaturzeiten und damit zu einem beträchtlichen ökonomischen Schaden. Häufig werden Wartungsarbeiten in festen Intervallen durchgeführt und Prozessparameter stichprobenartig geprüft.

Ziel: Ereignisorientierte Wartung

Im Rahmen des Projekts CompWatch werden Verfahren entwickelt, die (statt fester) ereignisorientierte Wartungsintervalle ermöglichen. Dafür müssen eventuelle Fehler frühzeitig erkannt werden, um Ausfälle vorherzusagen. Das Projekt bedient damit aktuelle globale Trends wie Industrie 4.0 und vorausschauende Instandhaltung (predictive maintenance).

Fehlerdetektion anhand akustischer Signale

Akustische Signale und Vibrationsdaten enthalten Signaturen, die einen Rückschluss auf den Zustand des Kompressors und dessen Entwicklung ermöglichen. Diese Daten werden mit Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) und des maschinellen Lernens (ML) bewertet. Oft müssen dafür alle Fehler, die bei der Konstruktion der Modelle auftreten können, bekannt sein – nur so können sie später wiedererkannt werden.

Im zu entwickelnden Ansatz soll die Bestimmung und Vorhersage abnormaler Zustände (Anomalien) ohne ein solches Vorwissen möglich sein. Das ist Voraussetzung für eine schnelle und einfache Integration in neue Umgebungen und laufende

Systeme. Dafür bringen die Projektpartner verschiedenste Kompetenzen ein – SONOTEC GmbH: modernste Sensorik, Petko GmbH: Expertenwissen über Betrieb und Instandhaltung von Kompressoren sowie Fraunhofer IKTS: KI-basierte Algorithmen zur Fehlerdetektion.

In Experimenten kamen verschiedene Sensoren zur Anomalieerkennung zum Einsatz. Dabei wurden die Sensorpositionen (Bild 1) so gewählt, dass möglichst viele Bauteile überwacht werden. In Bild 2 sind die Erkennungsraten (logarithmisch skaliert) für die Unterscheidung zwischen jeweils einer Anomalie und dem Normalzustand für alle Sensoren unter Verwendung neuronaler Netze dargestellt. Je geringer die Erkennungsrate, desto seltener treten Fehlalarme auf und desto besser ist die Detektion von Defekten. Das Leck im Druckluftsystem und die Verschmutzung des Luftfilters konnten besonders gut mit einem Luftschallsensor (S6) gefunden werden. Die Abdeckung des Ölkühlers ließ sich mit dem Sensor S5 am besten detektieren. Die Einzelkomponenten werden derzeit in einen Demonstrator integriert und anschließend an Kompressoren evaluiert.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Forschung und Bildung (BMBF) gefördert (FKZ: 02K18K012) und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut.



- 1 Sensorpositionen zur akustischen Erkennung von Anomalien an verschiedenen Kompressor-Bauteilen.
- 2 Die besten Fehlerraten für jeden Sensor und Defekt.