

COMPWATCH: KI-VERFAHREN ZUR AUTOMATISCHEN ÜBERWACHUNG VON KOMPRESSOREN FÜR EINE HOCHEFFIZIENTE UND EREIGNISORIENTIERTE INSTANDHALTUNG



Anwendungsgebiet:	Vorhersage, Analyse	Anwendungsgegenstand:	Systeme
-------------------	---------------------	-----------------------	---------

Beschreibung

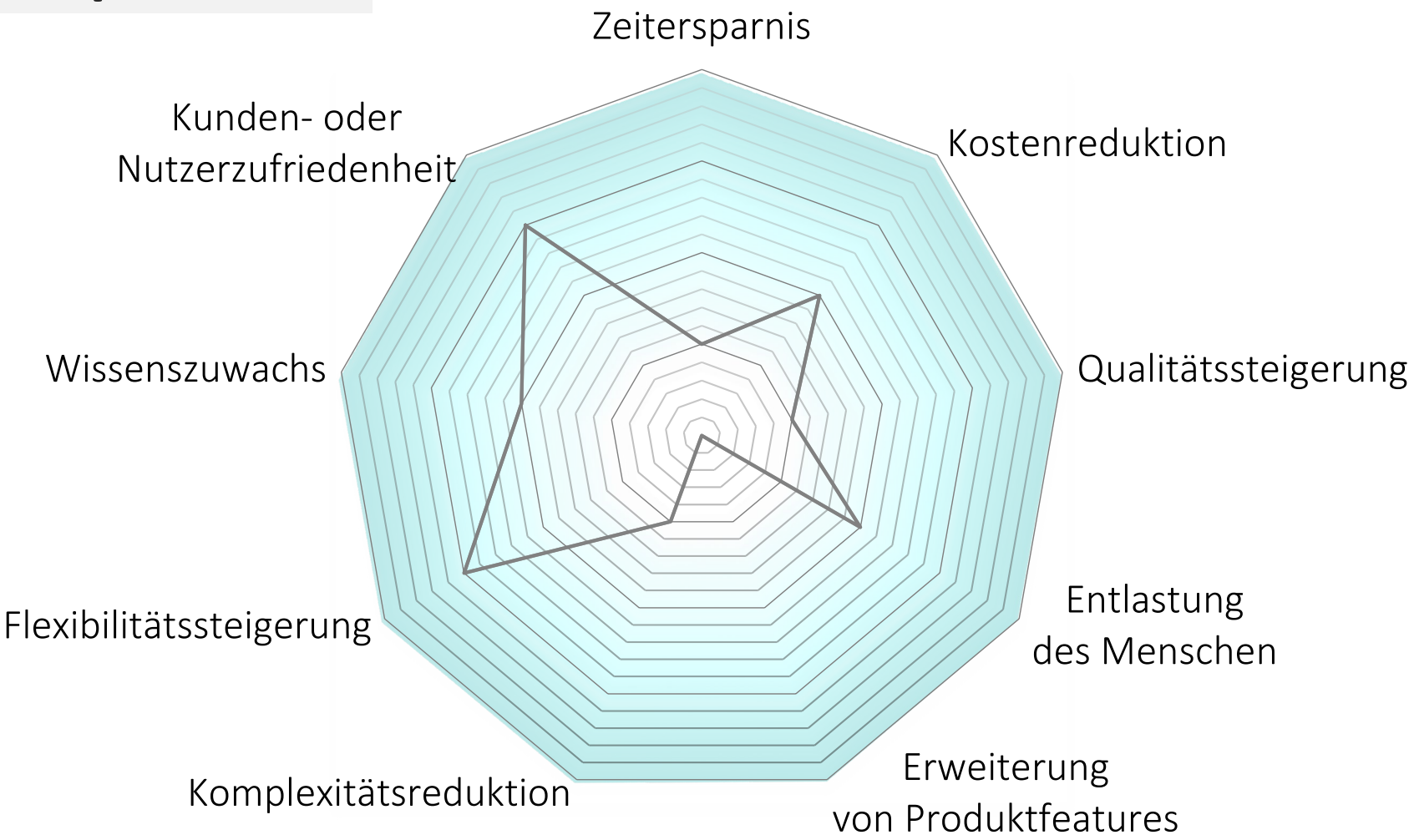
Viele Abläufe in Industrie, Verkehr und anderen Gesellschaftsbereichen setzen den stabilen Betrieb von Kompressoren voraus. Fällt ein Kompressor aus, führt das zu Stillstands- und Reparaturzeiten und damit zu einem beträchtlichen ökonomischen Schaden. Die Betriebsstabilität ist aber hinsichtlich der Instandhaltung wenig erschlossen, was einen neuen Ansatz erfordert, der verschiedene Technologien integriert.

Im Rahmen des Projekts »CompWatch« entwickeln wir gemeinsam mit den Unternehmen Petko GmbH und SONOTEC GmbH Sensoren und Verfahren, die statt fester ereignisorientierte Wartungsintervalle ermöglichen. Ziel ist die Früherkennung möglicher Ausfälle, sodass Stillstands- und Reparaturzeiten reduziert sowie unnötige Servicearbeiten vermieden werden. Das führt zu Kosteneinsparungen. Aufgrund der energetischen Relevanz der Kompressoren liefert das Projekt auch einen Beitrag im Bereich der Energieeffizienz. Das zugrunde liegende Verfahren soll darüber hinaus technologieübergreifend bei anderen Produkten einsetzbar sein.

Akustische Signale und Vibrationsdaten enthalten Signaturen, die einen Rückschluss auf den Zustand eines 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. In unserem Ansatz sollen aber 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.

In den im Projekt durchgeführten Experimenten kamen verschiedene Sensoren zur Anomalieerkennung zum Einsatz. Dabei wurden die Sensorpositionen so gewählt, dass möglichst viele Bauteile überwacht werden. In Abbildung 2 sind die Fehlerraten (logarithmisch skaliert) für die Unterscheidung zwischen jeweils einer Anomalie und dem Normalzustand für alle Sensoren unter Verwendung neuronaler Netze dargestellt. Je geringer die Fehlerrate, 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 gefunden werden. Das Leck in der Abdeckung des Ölkühlers ließ sich ebenfalls gut detektieren. Die Einzelkomponenten werden derzeit in einen Demonstrator integriert und anschließend an Kompressoren evaluiert.

Nutzenversprechen



Potentiale

Risiken

Fokusaspekte

Implementierungsaufwand, Interoperabilität der KI-Verfahren und Daten, Echtzeitfähigkeit, Benutzerfreundlichkeit

Mensch-KI-Interaktion

KI verbessert den Menschen bei der Arbeit

Readiness

Technologie	1	2	3
Strategie	1	2	3
Organisation	1	2	3
Kultur	1	2	3
Umfeld	1	2	3
Kooperationen	1	2	3

Kontakt

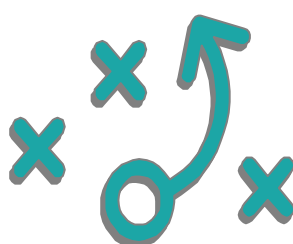
KI-Funktion



Wissensbasiertes System
Probabilistisches Schließen



Planung



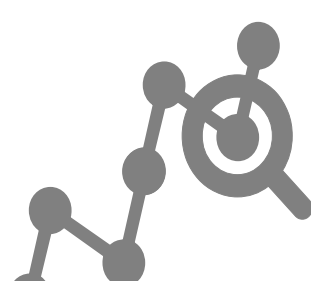
Lernen aus Daten
Unsupervised Learning



Sprachverarbeitung



Bildverarbeitung
Outlier Detection



Data Mining

Datenumfang:

Small Data

Datenstruktur:

Halbstrukturiert

Datentyp:

Audiodaten, Zeitreihendaten

Personenbezug Daten:

Keine personenbezogenen Daten

Datenart:

Gelabelt, Ungelabelt

Datenquelle:

Maschinendaten

