

Die Sechs wichtigsten Strategien der Instandhaltung von elektromechanischen Anlagen

und wie die Systemdiagnostik dabei hilft.

Synostik

Synostik GmbH
Oebisfelde, Germany

info@Synostik.de

03 Sechs Instandhaltungsstrategien

Eine Auswahl der Sechs wichtigsten Instandhaltungsstrategien von Heizungsanlagen und welche Eigenschaften diese haben.

Ausfallende Instandhaltungsstrategie

-sofort korrektiv-

Dies ist eine korrektive Instandhaltung, die ohne Aufschub nach der Fehlererkennung ausgeführt wird, um unannehmbare Folgen zu vermeiden. Somit wird die Reparatur ein Fehlers genau dann durchgeführt, wenn das Fehlerereignisses an der Heizungsanlage bemerkt wird.

Diese Strategie ist vor allem in der Heizperiode und bei einem Funktionsausfall der Anlage wichtig. Bei unauffälligen Störungen oder Funktionsausfällen außerhalb der Heizperiode ist diese Strategie nicht unbedingt anzuwenden. Hoch sicherheitsrelevante Fehlerereignis sollten jedoch zusätzlich durch andere Strategien abgedeckt sein.

Vorteile dieser Strategie sind die Erreichung der maximalen Lebensdauer einer Komponenten, der geringe Planungsaufwand und die einfache Umsetzbarkeit. Zusätzlich kann der Kunde und Anwender in die Instandhaltungsregelung einbezogen werden. Jedoch erhöht sich das Risiko längerer Stillstandszeiten erheblich. Als ein weiterer Nachteil sind ungeplante Tätigkeiten zu berücksichtigen .

Für die ausfallende Instandhaltung sind Algorithmen, Abläufe oder Informationen zur Identifizierung und Reparatur des anliegenden Fehlers notwendig.

Aufschiebende Instandhaltungsstrategie

-aufgeschoben korrektiv-

Eine korrektive Instandhaltung, die nicht unmittelbar nach der Fehlererkennung ausgeführt, sondern nach vorgegebenen Instandhaltungsregeln zurückgestellt wird. Der Zeitpunkt der Reparatur eines Fehlers an der Heizungsanlage wird genau dann ausgeplant, wenn das Fehlerereignis erkannt wird.

Anwendbar ist diese Strategie bei Fehlerereignissen, die keine sicherheitsrelevanten Funktionsauswirkungen haben, die sehr selten auftreten oder bei denen ein potentieller Anlagenausfall in Kauf genommen werden kann. Schnell behebbare Fehler sollten jedoch sofort behoben werden, da ein aufschieben in diesen Fällen keinen Sinn ergeben.

Vorteile sind die maximale Lebensdauer der Komponenten, die einfache Umsetzbarkeit und die Möglichkeit, den Kunden mit einzubeziehen.

Nachteile sind ungeplante Tätigkeiten, ein hohes Risiko auf eine längere Stillstandszeit, geringere Anlagenverfügbarkeit durch Verschleißkomponenten und vor Allem das Risiko auf Folgeschäden.

Für die aufschiebende Instandhaltung sind Algorithmen, Abläufe oder Informationen zur Identifizierung und Reparatur des anliegenden Fehlers notwendig.

Vorausbestimmende Instandhaltungsstrategie

-geplant präventiv-

Ist eine präventive Instandhaltung, durchgeführt in festgelegten Zeitabständen (nach festgelegtem Zeitplan) oder nach einer festgelegten Zahl von Nutzungseinheiten, jedoch ohne vorherige Zustandsermittlung. Bevor die Anlage kaputt geht, wird eine Wartung geplant und gefährdete Komponenten ausgetauscht.

Unwahrscheinliche Fehlerereignisse ohne Auswirkungen auf die funktionale Sicherheit und Funktion sind für eine Wartung nicht relevant. Ebenso sind schwer reparierbare Fehlerereignisse für eine Wartung nicht geeignet.

Dagegen sind Fehlerereignisse, die wenig Kosten verursachen und bei denen die Wartung im Verhältnis nicht zu lange dauert sehr gut geeignet für diese Instandhaltungsstrategie.

Als Vorteile sind eine Planbarkeit der Arbeiten (Termin, Dauer), die Bekanntheit der Abläufe und Ersatzteile, eine Verfügbarkeit von Material, hohe Arbeitsqualität, eine gewisse Kalkulierbarkeit, weniger ungeplante Ausfälle und eine Erhöhung der Lebensdauer spezieller Komponenten wird erhöht

Nachteile sind die erhöhten Wartungsarbeiten, erhöhte Kosten, die fehlende Kenntnis über Ausfallverhalten der Anlage und die Notwendigkeit einer Planung notwendig.

Für die vorausbestimmenden Instandhaltung sind Algorithmen, Abläufe oder Informationen zur Durchführung der Wartung notwendig.

Voraussagende Instandhaltungsstrategie

-vorhersagend präventiv-

Eine zustandsorientierte Instandhaltung, die nach einer Vorhersage, abgeleitet von wiederholter Analyse oder bekannten Eigenschaften und Bestimmung von wichtigen Parametern, welche den Abbau des Objekts kennzeichnen, durchgeführt wird. Die Wahrscheinlichkeit des Ausfalls der Anlage wird ermittelt und ein Tausch der Komponenten vor möglichen Ausfall durchgeführt. Sinnvoll ist diese Strategie nur bei vorhersehbaren Ereignissen. Seltene Fehlerereignisse mit geringer Auswirkungen auf die funktionale Sicherheit und Funktion sind aus wirtschaftlichen Gründen für eine voraussagende Instandhaltung nicht geeignet. Vorteile sind die Planbarkeit der Arbeiten, die Bekanntheit von Abläufen und Ersatzteile, eine hohe Materialverfügbarkeit, hohe Arbeitsqualität, eine genaue Kalkulation und eine erhöhte Anlagenverfügbarkeit. Dagegen ist mit erhöhten Wartungsarbeiten, ausreichendem Planungsvorlauf, hohem Aufwand und hohen Kosten zu rechnen. Ein sinnvoller Einsatz ist weit nach SOP der Anlage möglich, da eine gewisse Kenntnis über das Ausfallverhalten notwendig ist und genügend Datensätze zur Mustererkennung notwendig sind. Für die voraussagende Instandhaltung sind intelligente Algorithmen, Abläufe oder Informationen zur Aufnahme von Messwerten, Identifizierung von Ereignissen und Reparatur des anliegenden Fehlers notwendig.

Zustandsbestimmende Instandhaltungsstrategie

-wertebasierend präventiv-

Dies ist eine präventive Instandhaltung, die die Beurteilung des physischen Zustands, Analysen und die möglichen, daraus resultierenden Instandhaltungsmaßnahmen beinhaltet. Ein Messwert der Anlage wird regelmäßig überprüft und bei Überschreiten eines Grenzwertes die entsprechenden Komponenten vorsichtshalber vor Ausfall ausgetauscht. Unwahrscheinliche und seltene Fehlerereignisse mit geringer Auswirkungen auf die funktionale Sicherheit und Funktion sind für eine zustandsbestimmende Instandhaltung nicht geeignet. Eine gewisse Vorsagbarkeit und Lokalisierung des Fehlerereignis muss gegeben sein. Vorteile sind die Planbarkeit der Arbeiten, die Bekanntheit der Abläufe und Ersatzteile, hohe Materialverfügbarkeit, genaue Kalkulation, hohe Arbeitsqualität, erhöhte Anlagenverfügbarkeit, weniger ungeplante Ausfälle und erhöhte Lebensdauer der Komponenten. Nachteile sind erhöhte Wartungsarbeiten, Vorlauf zur Planung und erhöhter Aufwand und Kosten. Zusätzlich ist die Notwendigkeit von genügend Datensätze zur Mustererkennung und Kenntnis über Ausfallverhalten der Anlage notwendig. Für eine zustandsbestimmende Instandhaltung sind intelligente Algorithmen, Abläufe oder Informationen zur Aufnahme von Messwerten, Identifizierung von Ereignissen und Reparatur des anliegenden Fehlers notwendig.

Inspizierende Instandhaltungsstrategie

-geplant prüfend-

Ist eine Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements zur Steigerung der immanenten Zuverlässigkeit und/oder Instandhaltbarkeit und/oder Sicherheit eines Objekts, ohne seine ursprüngliche Funktion zu ändern. Über eine Inspektion werden die Funktionen der Anlage geprüft. Ist eine Komponente defekt, wird diese über eine andere Diagnosestrategie repariert. Sehr sinnvoll für schwer identifizierbare Fehlerereignisse. Jedoch sind unwahrscheinliche und seltene Fehlerereignisse mit geringer Auswirkungen auf die funktionale Sicherheit und Funktion für eine inspizierende Instandhaltung nicht geeignet. Als Vorteile kann die Planbarkeit der Arbeiten, die Bekanntheit der Abläufe, eine erhöhte Anlagenverfügbarkeit, weniger ungeplante Ausfälle und die Identifizierbarkeit unbekannter Fehlerereignisse aufgezählt werden. Jedoch findet keine Reparatur statt, die Anlage ist kurzzeitig nicht in Betrieb, es entstehen weitere Aufwände und Kosten und es ist eine Planung notwendig. Für eine inspizierende Instandhaltung sind Algorithmen, Abläufe oder Informationen zur Aufnahme von Messwerten und zur Durchführung der Inspektion notwendig.



04 Der Weg zur perfekten Instandhaltungsstrategie

Systemanalyse

Zerlegen Sie Ihr komplexes System in standardisierte Elemente. Visualisieren Sie Ihr System mit diesen Standardelementen und verschaffen Sie sich somit einen Gesamtüberblick zu Ihrem System. Ermitteln Sie alle potentiellen Fehlerursachen zu den vorhandenen Systemkomponenten.



Strategieentscheidung

Anhand von festgelegten Parametern können Sie eine Entscheidung treffen, für welche Fehlerursache Sie welche Instandhaltungsstrategie nutzen möchten. Definieren Sie mehrere Strategien je Fehlerursache, um in der Anwendung der Diagnose eine Mehrstrategiephilosophie anwenden zu können



Fehlerursachen

Analysieren Sie die potentiellen Fehlerursachen Ihres Systems. Erstellen Sie typisch systemische Fingerabdrücke für jedes einzelne potentielle Fehlerereignis Ihres Systems. Benutzen Sie dafür festgelegte und immer gleiche Bewertungskriterien.



Diagnose-Algorithmen

Erstellen Sie für jede gewählte Strategie die Abläufe für jede einzelne Aufgabe der Diagnose. Digitale Algorithmen haben dabei deutliche Vorteile für Ihre digitalisierten Instandhaltungsprozesse.



Instandhaltung

Nutzen Sie die Instandhaltungsalgorithmen entsprechend Ihrer gewählten Strategie.



05 Wie wir das machen



DiagnoseDesign -- Unser geniales Werkzeug zum Entwickeln Ihrer Diagnosealgorithmen

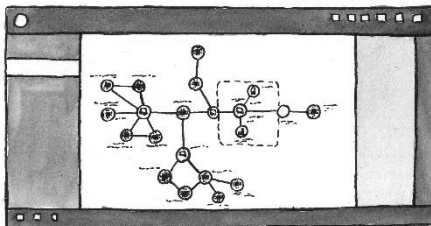
Das DiagnoseDesign ist toolgestützt in vier Phasen unterteilt. Phase für Phase wird das System weiter runtergebrochen, um die Komplexität nicht nur zu beherrschen, sondern auch um die Analyse der Systeme zu vereinfachen.



Phase 1 – Systemanalyse

Zunächst wird eine Art Diagnoseschaltbild erstellt. Bereits hier kommt der erste Schritt zur Standardisierung zum tragen. Jegliche Komponenten eines System werden in Standard Elemente, die Wirkorte, unterteilt. Bei diesen handelt es sich z.B. um Aktoren, Sensoren, Steuergeräte und Leitungen. Mit Hilfe dieser Wirkorte wird grafisch das System designt. Dabei liegt der Fokus außerdem stark auf der Tauschbarkeit der einzelnen Wirkorte.

So werden hier nicht Einzelne Kupferleitungen aufgeführt, sondern zu einem Kabelsatz zusammengefasst. Wichtig hierbei ist genau zu prüfen: Was wird im Falle eines Defektes getauscht?



Das Ergebnis der ersten Phase ist folglich eine Übersicht des System aus Sicht der Diagnose. Wobei hier nun auch klar und ersichtlich ist, welche Komponenten, aus denen das System besteht, wie zu tauschen sind.



Phase 2 – Wirkortanalyse

Die zweite Phase des DiagnoseDesigns widmet sich nun der Fehleranalyse der einzelnen Wirkorte. Aus einem vorher gemeinsam definierten Katalog, werden nun Fehlerursachen den jeweiligen Wirkorten zugewiesen. Dabei wird bereits die Auftrittswahrscheinlichkeit, wenn möglich, mit berücksichtigt. Durch dieses Vorgehen werden nicht nur mögliche Fehler aufgedeckt sondern auch schon bewertet.

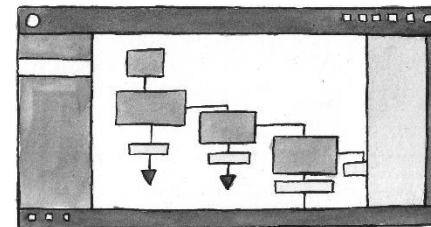


Phase 3 – Algorithmen designer

Nun, da klar ist aus welchen Komponenten ein komplexes System besteht, welche Fehler mit welcher Wahrscheinlichkeit auftreten können, gilt es, die Erkennung dieser zu definieren.

Je nach Algorithmen Typ spielen hier Indizien eine enorme Rolle. Es ist wichtig zu bestimmen, welche diagnostischen Möglichkeiten vorliegen, um die Indizien mit den Fehlerursachen zu verknüpfen. Bereits hier können die ersten Fehlerwolken aufgebrochen werden!

Es entstehen Algorithmen, die menschenlesbar und rein grafisch für jeden Fehler designt werden.



Phase 4 – Qualität und Konvertierung

Die nun erstellten Algorithmen liegen in XML vor. Ein Datenformat was spielend leicht konvertiert werden kann! Außerdem ist das Ziel der letzten Phase, die Qualität zu bewerten. Dies geschieht meist durch Differenzabgleiche zu Quelldaten oder initialen Anforderungen. Das Ergebnis sind also zu jeder Zeit erweiterbare XML-Daten, die für verschiedene Use Cases genutzt werden können.



06 Über Synostik

„Systemdiagnostik ist unsere Leidenschaft“

>> Heino Brose, Geschäftsführer <<

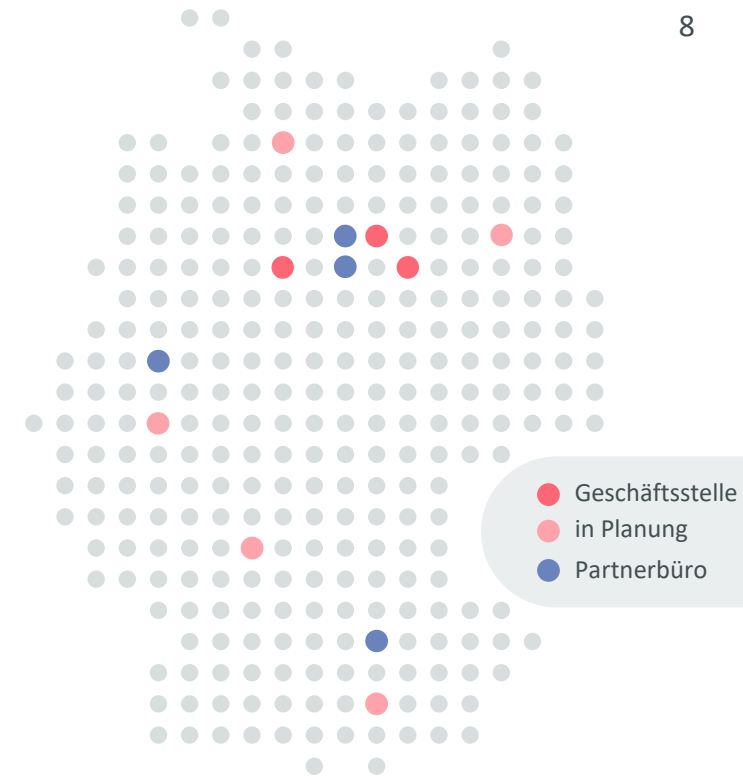


„Wir sind begeisterte Systemdiagnostiker. Leidenschaft und Knowhow setzen wir Projekte erfolgreich um. Setzen mit unserem Engagement neue technische Grenzen.“

Wir haben es geschafft innerhalb kürzester Zeit zu einem Marktführer auf dem Gebiet der Systemdiagnostik zu werden. Ich achte immer darauf, mit unserer Firmenphilosophie, unserer Firmenpolitik, unserer Visionen und unseren Projekten ein "echtes" Team zu formen.“

Seit 2000 treibt uns die Frage, wie intelligente Diagnosesysteme aussehen können, die bei der Identifikation von Problemursachen und bei der Behebung von Fehlern unterstützen. Heute sind wir Experten, wenn es darum geht, hochkomplexe Systeme so zu entwickeln, dass diese über Eigenintelligenz verfügen, um Fehler schnell zu diagnostizieren und zu lösen.

Wir sehen uns als Visionäre in der Systemdiagnostik und werden auch zukünftig Technologieanführer auf unserem Arbeitsgebiet bleiben. Die Synostik GmbH erschafft moderne Methoden, Dienstleistungen und Tools für die technische Problemlösung von einfachen und komplexen Systemen.



ISO14001:2015
Zertifizierter Umweltschutz



ISO9001:2015
Zertifiziertes Qualitätsmanagement



ISO26000:2011
Geprüftes CSR



TISAX
Zertifizierte Informationssicherheit

Weitere Informationen

