

IM FOKUS: MAINTENANCE

Die Zukunft der industriellen Instandhaltung mit künstlicher Intelligenz

» In der Gebäudebewirtschaftung, in Industrieanlagen oder im Transportwesen bedeutet jede Minute Stillstand erhebliche Verluste. Ein ausgefallener Motor, eine plötzlich stoppende Pumpe oder eine defekte Klimaanlage können eine Kettenreaktion auslösen, die zu Ausfällen, Mehrkosten und sogar Sicherheitsrisiken führen.

Autor: Tibor Vida

Fällt in einem Rechenzentrum die Klimaanlage aus, kann innerhalb weniger Minuten der Betrieb des gesamten Serverparks gefährdet sein. Ein defekter Aufzug ist im Alltag lästig, in einem Krankenhaus kann er jedoch lebenswichtige Prozesse behindern. Der Ausfall der Lüftungsanlage eines Einkaufszentrums stellt sogar ein direktes Sicherheitsrisiko dar.

In solchen Situationen zählt jede Minute, und jeder unerwartete Ausfall verursacht hohe Kosten. Deshalb ist die Instandhaltung in der Gebäudebewirtschaftung nicht nur eine technische Aufgabe, sondern ein

Die Digitalisierung und Automatisierung der Industrie erfordern zunehmend Systeme, die nicht nur Daten sammeln, sondern Entscheidungen verständliche und nützliche Informationen liefern.



strategischer Faktor: Grundlage für Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Geschäftskontinuität.

Es ist daher kein Zufall, dass seit Jahren nach einer Lösung gesucht wird, die Probleme rechtzeitig signalisiert und teure, unvorhersehbare Ausfälle verhindert. Hier kommt die vorausschauende Instandhaltung ins Spiel, deren Ziel es ist, bevorstehende Ausfälle vorherzusagen – noch bevor sie eintreten. PRECOG ist ein neues, speziell für Industrie- und Gebäudeinfrastrukturen optimiertes KI-System, das in diesem Bereich einen Durchbruch erzielt hat.

DER WEG DER INSTANDHALTUNGSSTRATEGIEN: VON REAKTIV BIS VORAUSSCHAUEND

Drei Hauptansätze haben sich etabliert:

- **Reaktive Instandhaltung:** Geräte werden repariert, wenn sie bereits defekt sind. Auf den ersten Blick kostengünstig, aber der Ausfall einer Kühlanlage in einem Rechenzentrum, eines Heizsystems in einem Hotel oder einer Produktionslinie in einer Fabrik kann enorme Schäden verursachen.
- **Präventive Instandhaltung:** Inspektionen oder Austausche erfolgt in geplanten Abständen. Das verringert die Wahrscheinlichkeit unerwarteter Ausfälle, verursacht aber auch viele unnötige Kosten.
- **Vorausschauende Instandhaltung:** Basierend auf Echtzeitdaten werden Defekte vorhergesagt, und Eingriffe erfolgen nur, wenn sie wirklich notwendig sind.

Die Theorie ist seit langem attraktiv, die Praxis stiess jedoch lange auf Schwierigkeiten. Die meisten bisherigen prädiktiven Lösungen sind teuer, langsam oder schwer an veränderte Umgebungen anzupassen. Häufig treten Fehlalarme auf, oder die Systeme können die Vielzahl an Geräten nicht bewältigen.

DIE ENTSTEHUNG VON PRECOG UND INTERNATIONALE ANERKENNUNG

Die Entwicklung begann vor 15 Jahren: Ingenieure und Mathematiker entwickelten ein Algorithmensystem, das speziell für die Vorhersage von Fehlern in elektrisch angetriebenen Geräten optimiert wurde.

Als Erfinder des Systems habe ich die Technologie seitdem an über 2000 Geräten, in sechs Branchen und mit sieben Billionen Datenpunkten perfektioniert und sie mit den neuesten KI-Lösungen kombiniert. 2025 gewann PRECOG auf der Internationalen Erfindungsmesse in Genf die Silbermedaille unter 83 eingereichten Erfindungen. Dies ist nicht nur eine fachliche Anerkennung, sondern auch ein Beweis dafür, dass die Technologie einen echten Durchbruch darstellt.

PRECOG knüpft Fehlermeldungen nicht an vordefinierte Grenzwerte, sondern erlernt das individuelle

Verhalten jedes Geräts. Das ist ein wesentlicher Unterschied zu früheren Systemen.

Die Prozessschritte:

- Identifikation der häufigsten Fehler: Für jeden Gerätetyp werden die sechs typischsten Ausfälle bestimmt, die 80 bis 85 Prozent der Fälle abdecken.
- Überwachung relevanter physikalischer Faktoren zur Fehlererkennung: Energieverbrauch, Stromaufnahme, Vibration, Temperatur oder Position.
- Echtzeit-Datenanalyse: Die Algorithmen erlernen das Verhalten der jeweiligen Maschine, erkennen jede Abweichung vom gewohnten Betrieb und leiten diese sofort zur weiteren Prüfung an die KI weiter.
- KI-basierte Identifikation: Die KI vergleicht die Abweichung mit einer Datenbank validierter Fehler.
- Einfache, verständliche Meldung für den Wartungstechniker: wo, wann und welcher Fehler zu erwarten ist, gegebenenfalls mit Hinweisen zur Behebung.
- Rückmeldung des Technikers: Der Fachmann kann den Fehler mit «Ja/Nein» bestätigen, wodurch das System kontinuierlich lernt und immer präziser wird.

Dieser Ansatz ermöglicht, dass PRECOG keine unnö-



2025 gewann PRECOG auf der Internationalen Erfindungsmesse in Genf die Silbermedaille unter 83 eingereichten Erfindungen.

tigen Alarme auslöst und KI-«Halluzinationen» ausschliesst, da ausschliesslich mit realen Daten gearbeitet wird.

UNTERSCHIEDE ZU ANDEREN PRÄDIKATIVEN SYSTEMEN

Die Hauptprobleme bestehender Systeme:

- Vorgegebene Grenzwerte lösen häufig Fehlalarme aus, insbesondere bei Aussengeräten.



Tibor Vida
CEO Vida Soft Services.

Your Performance
Is Our Business



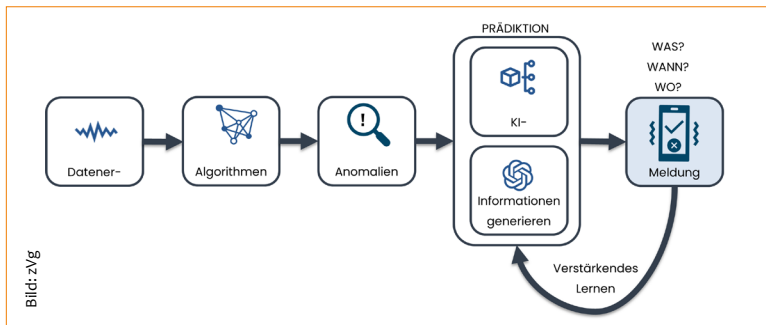
BILFINGER

Outsourcing als Erfolgsstrategie

Während sich unsere Kunden auf ihr Kerngeschäft konzentrieren, übernimmt Bilfinger als führender Industriedienstleister die Instandhaltung der Anlagen.



www.bilfinger.com/outsourcing



PRECOG wählt andere mathematische Ansätze.

- Über grosse KI-Modelle: Grosse, allgemeine Modelle sind langsam und ressourcenintensiv, daher für Echtzeitanalysen ungeeignet.
- Allgemeine Vorhersagealgorithmen sind unzuverlässig.
- Mangel an Flexibilität: Jede Maschine muss einzeln angelernt werden, was zeitaufwendig und teuer ist.

PRECOG hingegen wählt andere mathematische Ansätze:

- Es passt sich automatisch an den Betrieb jeder Maschine an.
- Ein detailliertes Modellieren jedes Geräts ist nicht nötig, Tests pro Maschinenklasse genügen.
- Es arbeitet in Echtzeit und zieht die KI nur bei Bedarf hinzu.
- Schon nach den ersten Tagen erreicht es eine Genauigkeit von über 90 Prozent, die sich in wenigen Monaten nahezu 100 Prozent annähert.
- Zuverlässig sowohl in Innen- als auch Aussenbereichen.
- Einfache Integration dank einer Open-Source-Schnittstelle, nutzbar sowohl in der Cloud als auch auf einem lokalen Server.
- Kompakte, optimierte Modelle sind schnell und kosteneffizient.

Es handelt sich nicht nur um ein IT-System: PRECOG liefert dort, wo Messdaten verfügbar sind, auch einen Geschäftsprozess, der Rohdaten in wertvolle Informationen verwandelt.

WELCHE VORTEILE BIETET PRECOG?

- Minimierung ungeplanter Ausfälle.
- Kostensenkung: Wegfall unnötiger präventiver Austausche sowie geringerer Bedarf an Ersatzteillagern.
- Effizientere Arbeitsorganisation: Wartungsaufgaben können im Voraus geplant werden, sodass ein Team mehrere Standorte betreuen kann.
- Benutzerfreundliche Bedienung: Keine ingenieurmässige Datenanalyse erforderlich, da das System in einfachen Meldungen mit dem Techniker kommuniziert.
- Wissensaustausch: Die Erfahrung einer Fehlererkennung wird automatisch auf andere,

ähnliche Geräte übertragen.

- Echtzeit-Überwachung des Verbrauchs.
- Energieoptimierung: Vergleich ähnlicher Maschinen, Erkennung von Abweichungen.
- Untersuchung der Saisonalität (Aufdeckung der Ursachen variierender Verbrauchsmuster).
- Berechnung vergangener und zukünftiger Energieverbräuche nach Zeiträumen, in Kosten und Energie.
- Anpassbare Berichte.

PRECOG ist breit einsetzbar in allen Bereichen, in denen Systeme von Elektromotoren angetrieben werden. Es funktioniert sowohl bei kontinuierlich als auch periodisch arbeitenden Maschinen:

- HLK-Systeme (Klimaanlagen, Lüftungen, Kühlungen, Heizungen),
- Aufzüge und Rolltreppen,
- Rechenzentren, Krankenhäuser, Einkaufszentren, Hotels,
- Industrielle Produktionslinien und Roboter,
- Öffentliche Verkehrsmittel (Türen, Weichen), Flughäfen,
- Öl- und Energieindustrie.

Das System kann auf vorhandene Messinfrastrukturen aufbauen, bietet aber auch eigene Sensoren und lässt sich so flexibel an jede Umgebung anpassen.

DIE INSTANDHALTUNG DER ZUKUNFT

PRECOG stellt ein neues Niveau in der vorausschauenden Instandhaltung dar: Es kombiniert Echtzeitbetrieb, zuverlässige Prognosen und benutzerfreundliche Kommunikation. Hier erscheint künstliche Intelligenz nicht als komplexes Rechenmodell, sondern als einfaches, praxisnahes Werkzeug, das Fachkräfte direkt unterstützt.

Die Anerkennung in Genf ist nur der erste Schritt: PRECOG eröffnen sich bedeutende internationale Chancen. Die Digitalisierung und Automatisierung der Industrie erfordern zunehmend Systeme, die nicht nur Daten sammeln, sondern Entscheidern verständliche und nützliche Informationen liefern.

Die Betriebsführung der Zukunft bedeutet nicht, Fehler nachträglich zu beheben, sondern im Voraus zu wissen, wann und wo ein Problem zu erwarten ist – und darauf vorbereitet zu sein.

Darüber hinaus bietet die Technologie weiteres Entwicklungspotenzial. Mittelfristiges Ziel ist die Schaffung eines KI-Assistenten, den man frei zum aktuellen und zukünftigen Zustand der Systeme befragen kann und der komplexe Analysen und Prognosen liefert – sowohl mündlich als auch schriftlich. <<