

# Advanced Machine Monitoring

Whitepaper

Sensorik

40

Your automation, our passion.

 **PEPPERL+FUCHS**

# Abstract

Die meisten der heute eingesetzten Internetplattformen sammeln zunächst alle verfügbaren Sensordaten, um diese zu einem späteren Zeitpunkt statistisch auswerten zu können. Dieses Verfahren verhindert zwar den Verlust von Datenpunkten, ist aber aufgrund der sequentiellen Arbeitsweise recht langsam und benötigt darüber hinaus sehr hohe Speicherkapazitäten für erwartungsgemäße Prozessdaten, welche im Sinne einer Fehleranalyse keinen Informationsgehalt haben. Einen Lösungsansatz bieten sogenannte Streaming-Plattformen. Diese ermöglichen Datenströme aus den Sensoren unmittelbar zu verarbeiten und zu bewerten. Bei Abweichungen vom Erwartungswert generieren sie eine Warnmeldung und können so eigenständig Hilfe zur Überprüfung des technischen Systems anfordern. Für diese Funktion ist eine Archivierung der historischen Sensordaten nicht zwingend notwendig.

## Kontakt

**Pepperl+Fuchs GmbH**  
Lilienthalstraße 200  
68307 Mannheim  
+49 621 776-0  
info@de.pepperl-fuchs.com

**cluetec GmbH**  
Emmy-Noether-Straße 17  
76131 Karlsruhe  
+49 721 83179 0  
info@cluetec.de

# Einordnung

## Sensorik4.0®-Lösungen für Industrie 4.0-Anwendungen

Unter Industrie 4.0 verstehen wir das Zukunftsszenario vollständig vernetzter Produktionssysteme, das durch den Austausch auch großer Mengen von Daten sowohl innerhalb des Produktionsprozesses als auch – über die Cloud – mit übergeordneten Informationssystemen über die Unternehmensgrenzen hinaus geprägt ist. Im Vergleich zu den klassisch hierarchischen Kommunikationsstrategien (horizontal, vertikal) bieten die modern vernetzten Ansätze den Vorteil, dass Kommunikation zu jedem Zeitpunkt zwischen jedem Teilnehmer und jeder Hierarchieebene stattfinden kann.

Die Kommunikationsfähigkeit der Sensoren ist ein wesentliches Merkmal von Sensorik4.0®: Unter diesem Begriff fasst Pepperl+Fuchs innovative Sensorlösungen für den Einsatz in Industrie 4.0-Szenarien zusammen.

## Der Solutions Park bringt Industriesensoren ins Internet der Dinge

Pepperl+Fuchs präsentiert in seinem „Solutions Park“ auf verschiedenen Fachmessen, welches Potenzial und welcher Kundennutzen in Industrie 4.0 steckt.

Kundennutzen im Sinne von Industrie 4.0 entsteht durch die Verfügbarkeit von Prozess- und Zustandsdaten aus Sensoren und Aktoren auf unternehmenseigenen oder externen IT-Systemen. Auf Basis dieser Daten können die IT-Systeme beispielsweise Visualisierungsfunktionen bereitstellen, modellbasierte Optimierungsverfahren umsetzen, vorausschauend und bedarfsorientiert Wartungseinsätze planen usw. Dafür bietet Pepperl+Fuchs in Kooperation mit Partnerfirmen aus der IT-Branche Lösungen an, mit denen sich Sensoren direkt an die Unternehmens-IT anschließen lassen.

Pepperl+Fuchs verfügt über einen Baukasten, um auch weit verteilte Sensoren erfassen und die applikationsrelevanten Daten im Internet bereitstellen zu können. Von diesen Internetportalen aus werden die Daten für den Zugriff von Mobilgeräten oder zur Verwendung für nachgelagerte Prozessroutinen bereitgestellt.

Im Kontext von Industrie 4.0 spielt auch das durchgängige Engineering über den gesamten Produktlebenszyklus eine entscheidende Rolle: Alle Daten müssen zunächst erfasst werden, um sie elektronisch verarbeiten zu können. Hierfür hat Pepperl+Fuchs eine Lösung entwickelt, die während der Qualitätssicherung generierte Messdaten unmittelbar in Bezug zu Konstruktionsdaten setzt – und damit einen automatischen Abweichungshinweis gibt.

## Sensordaten in der Unternehmens-IT

Die mit Industrie 4.0 verbundene Ablösung hierarchischer Maschinenkommunikation durch vernetzte Strukturen bringt einen wertvollen Nutzen mit sich: Anwendungsdaten von Feldgeräten wie Sensoren und Aktoren können direkt und ohne Medienbrüche in unternehmenssteuernde IT-Systeme übermittelt werden. Die daraus gewonnenen Informationen über Leistung oder technische Zustände von Maschine und Anlage erlauben das frühzeitige Eingreifen, bevor es zu Ausfällen oder ungewolltem Anlagenstillstand kommt. In Zusammenarbeit mit IT-Partnerfirmen haben wir Lösungen entwickelt, mit denen Sensoren aus der Feldebene über einen separaten Kommunikationsweg direkt in die Unternehmens-IT eingebunden werden können.

# Streaming-Plattformen zur unmittelbaren Verarbeitung von Sensor-Daten

Die meisten der heute eingesetzten Internetplattformen sammeln zunächst alle verfügbaren Sensordaten, um diese zu einem späteren Zeitpunkt statistisch auswerten zu können. Dieses Verfahren verhindert zwar den Verlust von Datenpunkten, ist aber aufgrund der sequentiellen Arbeitsweise recht langsam und benötigt darüber hinaus sehr hohe Speicherkapazitäten für erwartungsgemäße Prozessdaten, welche im Sinne einer Fehleranalyse keinen Informationsgehalt haben.

Einen Lösungsansatz bieten sogenannte reaktive Streaming-Plattformen. Sie ermöglichen Datenströme aus den Sensoren unmittelbar zu verarbeiten und zu bewerten. Bei Abweichungen vom Erwartungswert generieren sie eine Warnmeldung und können so eigenständig Hilfe zur Überprüfung des technischen Systems anfordern. Für diese Funktion ist eine Archivierung der historischen Sensordaten nicht zwingend notwendig, aber möglich.

Der vorliegende Fall demonstriert die Anwendung einer Streaming-Plattform für Sensordaten. Diese überwacht die korrekte Funktion eines Linearantriebs und detektiert Abweichungen zwischen gemessener und erwarteter Verfahrgeschwindigkeit. Eine solche Änderung tritt auf, wenn sich z.B. die aufgrund von Lagerungsproblemen die Reibung des mechanischen Antriebs erhöht oder vom Elektromotor das notwendige Drehmoment durch Alterung nicht mehr aufgebracht werden kann. Im Falle einer zu starken Abweichung wird innerhalb der Streaming-Plattform eine Push-Nachricht generiert und an ein mobiles Endgerät des verantwortlichen Servicepersonales gesendet.

## Aufbau des Demonstrators

Das Exponat visualisiert die Überwachung einer mechanischen Linearachse. Die optoelektronischen Distanzsensoren VDM28 werden dazu benutzt, die aktuelle Position des Wagens innerhalb der Anlage zu detektieren. Aus den Prozessdaten der Sensoren kann abgeleitet werden, dass die Zielposition nicht oder nur mit reduzierter Geschwindigkeit erreicht werden kann. Die abweichende Geschwindigkeit deutet auf einen Verschleiß im Antriebsstrang hin. Ein ungültiges Sensorsignal hingegen kann auf eine Anomalie in der Messstrecke hindeuten. Im Rahmen des Demonstrators kann der Verschleiß der Antriebsachse durch die Verstellung der Verfahrgeschwindigkeit oder eine Blockade des Wagens simuliert werden.

Tritt das Fehlerszenario ein, wird dieses von der Sensordatenplattform erkannt und ein entsprechendes Event generiert. Je nach Eventqualität werden vordefinierte Aktionen ausgelöst: So wird z.B. mit Hilfe von mQuest eine Nachricht auf das Smartphone oder Tablet des verantwortlichen Technikers gesendet. Ist der Einsatzauftrag abgearbeitet, wird das Ergebnis des Einsatzes – also z.B. der Tausch eines Lagers dokumentiert oder andere Erkenntnisse an die Plattform zurückgemeldet.

Parallel zu diesem automatisierten Überwachungsprozess ist der aktuelle Zustand der Maschine auch durch den Operator über ein webbasiertes Frontend einsehbar. Eine reaktive Webanzeige garantiert stets aktuelle Livedaten aus dem dedizierten System.

# Was ist darüber hinaus möglich?

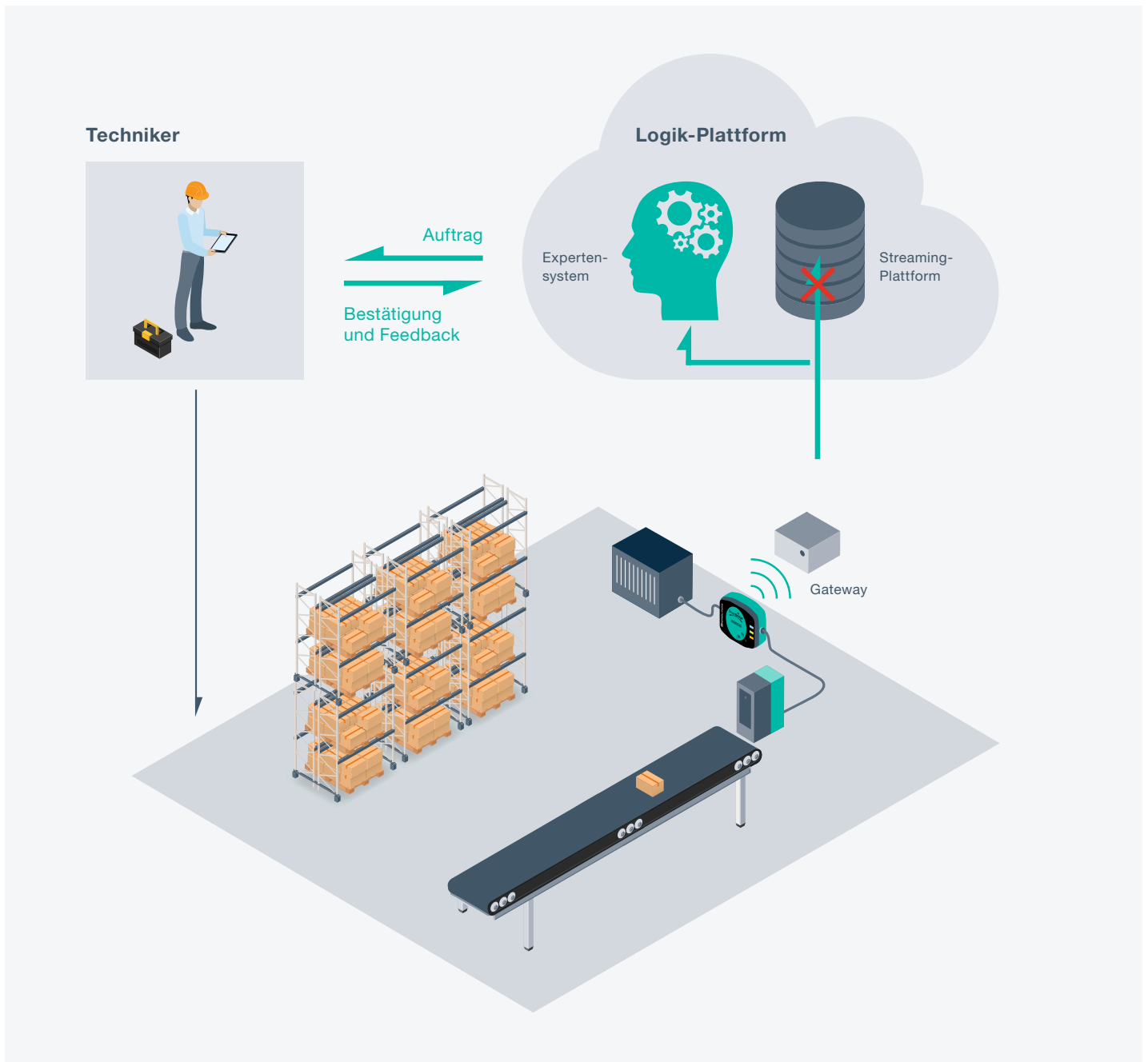
Die Funktionalitäten des Exponats demonstrieren einen kleinen Ausblick, welche vielfältigen Möglichkeiten sich mit einer reaktiven Streaming-Plattform realisieren lassen.

Im Falle von mehreren zu überwachenden Funktionen kann durch ein dynamisch konfigurierbares Frontend zu jeder Zeit die gewünschte Information berichtet und kundenspezifisch angezeigt werden. Aus den rückgekoppelten Erkenntnissen kann die Entscheidungslogik kontinuierlich optimiert und die Überwachungsparameter der Maschine gemäß der getauschten Ersatzteile korrigiert und werden.

Weitere Anwendungen und Dienste können direkt an die Plattform angebunden werden. Dabei kann es sich zum Beispiel um Expertensysteme für den unmittelbaren Zugriff auf Rohdaten, oder auch die langfristige Sicherung von Rohdaten als auch aufbereiteter Daten handeln.

Die reaktive Streaming-Plattform bietet dem Nutzer eine Reihe von Mehrwerten:

- Bedarfsgerechte Onlineauswertung von Sensordaten
- Dynamische Signalisierung des verantwortlichen Personals
- Direkter Zugriff auf Daten für Analysen in Expertensystemen
- Optimierung des Serviceprozesses durch kontinuierliches Feedback aus dem Feld
- Livevisualisierung durch reaktives Dashboard
- Verwendung etablierter und offener Basistechnologien (Bsp. Apache Kafka – distributed streaming platform)



# Your automation, our passion.

## Explosionsschutz

- Eigensichere Barrieren
- Signaltrenner
- Feldbusinfrastruktur
- Remote-I/O-Systeme
- HART Interface Solutions
- Wireless Solutions
- Füllstandsmesstechnik
- Überdruckkapselungssysteme
- Bedien- und Beobachtungssysteme
- Elektrische Komponenten und Systeme für den Explosionsschutz
- Systemlösungen für den Explosionsschutz

## Industrielle Sensoren

- Näherungsschalter
- Optoelektronische Sensoren
- Bildverarbeitung
- Ultraschallsensoren
- Drehgeber
- Positionier-Systeme
- Neigungs- und Beschleunigungssensoren
- Feldbusmodule
- AS-Interface
- Identifikationssysteme
- Anzeigen und Signalverarbeitung
- Connectivity