

# Overall Equipment Efficiency

Whitepaper

Sensorik

40

Your automation, our passion.

 **PEPPERL+FUCHS**

# Abstract

## OEE Overall Equipment Efficiency von Pepperl+Fuchs GmbH, TE Connectivity und Software AG

Die Steigerung der „Overall Equipment Effectiveness“ (OEE) ist einer der wichtigsten Anwendungsfälle von Industrie 4.0. Jedoch stellt die Nachrüstung bestehender Produktionsanlagen den Anlagenbetreiber vor große Herausforderungen. Aus diesem Grund haben die Technologieführer in Ihrem Marktsegment Pepperl+Fuchs, TE Connectivity und Software AG einen gemeinsamen Demonstrator für die diskrete Fertigung entwickelt, der den Mehrwert durch Industrie 4.0 - Lösungen für die folgenden 3 Anwendungsbereiche aufzeigt:

- Prozessoptimierung
- Zustandsüberwachung
- Mehrwertdienste „Service-on-demand“

## Kontakt

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

# 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.

# Beschreibung

## Gesamtanlageneffizienz (GAE)

Die Effektivitätssteigerung vorhandener Fertigungslinien und -prozesse ist ein zentrales Argument für den Einsatz von Industrie 4.0. So können vernetzte Industriekomponenten schon mit wenigen Daten aus dem Produktionsprozess, gepaart mit einer cleveren Datenanalyse bereits einen deutlichen Mehrwert schaffen. Wie dieser rückwirkungsfreie Datenabruf samt Analyse im Einzelnen aussehen kann, zeigt ein Demonstrator, welcher in Kooperation zwischen Pepperl+Fuchs, dem Verbindungsspezialisten TE Connectivity und der Software AG entstanden ist. Er zeigt den Zugang zu den Prozessdaten, deren Aufbereitung und Analyse sowie die Optimierung von verketteten Produktionsprozessen. Ein zustandsbasierter Reinigungsservice von prozessverschmutzten Komponenten rundet als unter Umständen auch unternehmensextern angebotener Mehrwertservice, die Zielsetzung einer erhöhten Maschinen- und Anlagenverfügbarkeit ab.

## Aufbau des Demonstrators

Der Shop-Floor des Demonstrators zeigt zwei Fertigungsprozesse, welche Vorprodukte taktgenau an den verarbeitenden Zielprozess übergeben müssen. So führen die beiden Vorprozesse „Pressen“ und „Stanzen“ in die „Montage“ als Zielprozess. Das Gesamtsystem entsteht aus der Verkettung von Vor- und Zielprozess und muss so gesteuert werden, dass es sowohl synchronisiert ist, als auch bei größtmöglicher Produktivität betrieben wird. Für gewöhnlich übernimmt eine solche Aufgabe ein betriebsweit implementiertes Manufacturing Execution System (MES). Der Demonstrator zeigt hingegen, dass für die Steuerung nur wenige, gezielte Daten aus den Prozessen benötigt werden, um diese Aufgaben zu erfüllen. So leisten zwei nachrüstbare Hardwarekomponenten für den Datenabruf, samt einer entsprechenden Übertragung an eine Business-Software, bereits ähnlich wertvolle Ergebnisse wie konventionelle Lösungen.

Als nachrüstbare Hardware wird auf der Sensorebene das SmartBridge®-Interface von Pepperl+Fuchs verwendet. Auf der Steuerung- bzw. Feldbusebene greift Spark von TE Connectivity prozessrelevante Daten ab. Beide Daten-Ports übermitteln die extrahierten Performancedaten kabelgebunden oder über eine Funkschnittstelle an die Business-Plattform der Software AG. Diese Daten-Konsolidierung mit nachgelagerter Analyse ermöglicht drei wichtige Mehrwertdienste im Sinne von Industrie 4.0:

### 1. Prozessoptimierung

Von Spark abgegriffenen Prozessdaten der Antriebe und Sensoren werden zunächst auf übersichtlichen Performance-Dashboards dargestellt. Häufig führt diese Transparenz über die Key Performance Indicator bereits zur Aufdeckung wertvollen Optimierungspotentials. Doch auch weniger offensichtliche Verzögerungen oder Mikrostandzeiten, können auf Basis des historischen Datenschreibers detektiert und die Vor- und Zielprozesse unter Berücksichtigung von aktuellen Lagerbeständen sowie der Auftragslage optimiert werden.

### 2. Zustandsüberwachung

Das Mitschreiben von Hinweisen und Warnungen aus einzelnen Komponenten der Vor- und Zielprozesse, ermöglicht die Bestimmung des tatsächlichen Maschinen- und Anlagenzustands. Historische Vorkommnisse werden mit tatsächlichen Maschinenlaufzeiten und Wartungsempfehlungen der Hersteller korreliert. Dieser Abgleich liefert ein gutes Bild über den tatsächlichen (Wartungs-)Zustand der Maschine bzw. Anlage. Im Vergleich zu den konventionellen, zumeist zeitbasierten Wartungsintervallen, ermöglicht die zustandsbasierte Wartung ein adaptives und letztlich auch ökonomischeres Servicemanagement von Komponenten, Maschinen und Anlagen.

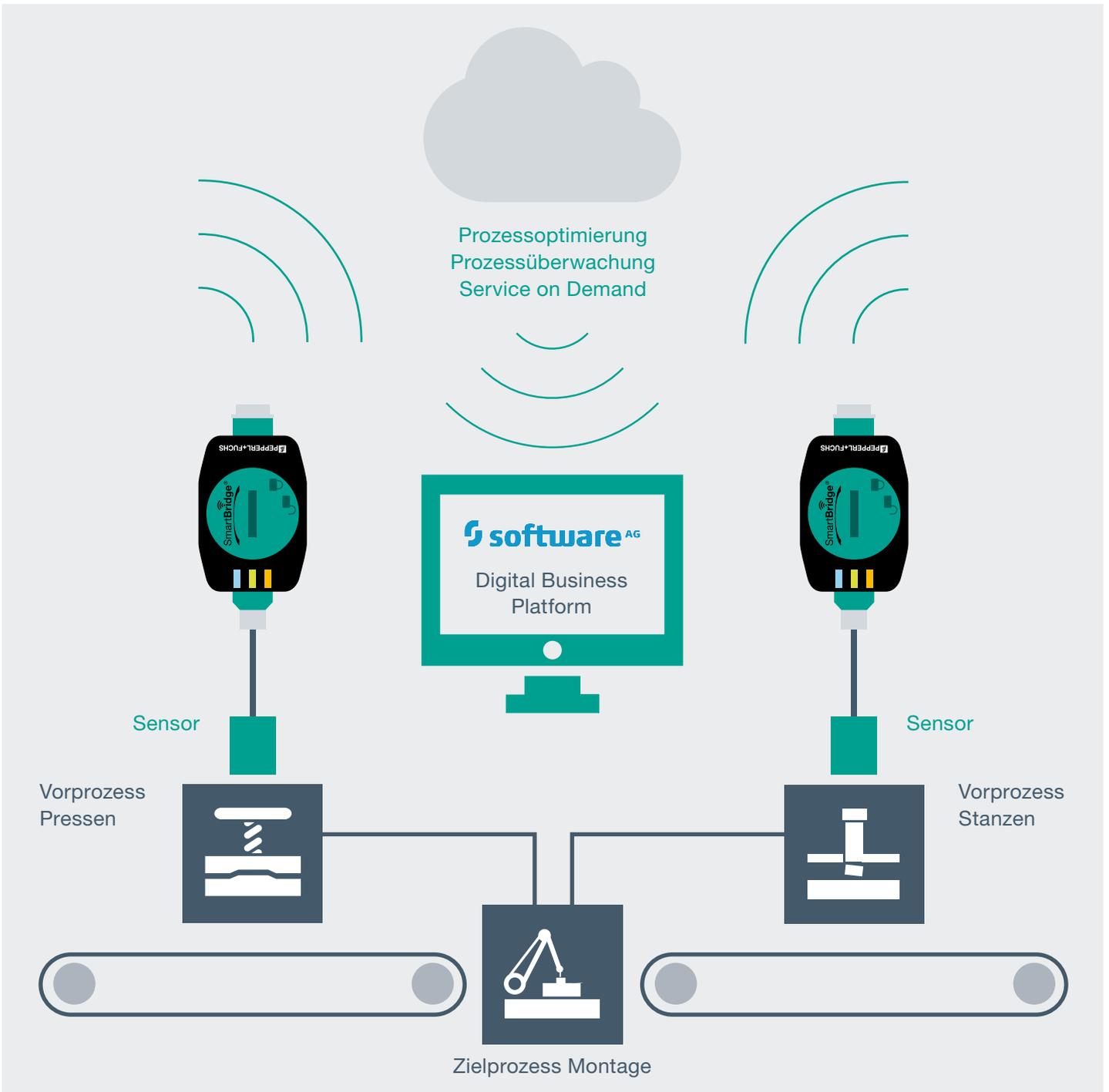
### 3. Service-on-demand

Die frühzeitige Anzeige eines drohenden Ausfalls ist wohl die generischste Methode zur Verringerung der „Down-Time“ von Maschinen- und Anlagen. Einige Industriekomponenten liefern heute schon solche wichtige Hinweise auf Verschmutzung oder Verschleiß. Bis dato werden diese Informationen in der Praxis jedoch nur selten genutzt. Ein wesentlicher Grund dafür liegt in der „Gewaltenteilung“ von Planung und Projektierung auf der einen und dem Betrieb von Maschinen und Anlagen auf der anderen Seite. Aus Sicht des Projektierers stellt die Behandlung von nicht-prozesskritischen Zustandsdaten einen zusätzlichen Aufwand dar, der nicht zielführend ist. Im Sinne einer TCO-Betrachtung von Maschinen und Anlagen über die gesamte Laufzeit, steckt in der Nutzung der Zustandsdaten ein erhebliches, ökonomisches Potential.

Lichtschranken von Pepperl+Fuchs informieren zum Beispiel über eine nachlassende Detektionsfähigkeit durch die Verschmutzung von Austrittsoptik oder Reflektor. Sofern diese Information ohne größeren Integrationsaufwand abgegriffen werden könnte, würde sie einen deutlichen Mehrwert für den Betrieb der Maschine oder Anlage leisten.

Bei dem vorliegenden Demonstrator wird dafür ein SmartBridge®-Interface genutzt. Dieses ist leicht in die Zuleitung des Sensors integrierbar und wirkt als Separator von Prozess- und Zustandsdaten aus dem Sensor. Die extrahierten Zustandsdaten werden per Funk an ein Internet-Gateway übertragen, von wo aus sie wiederum an eine Serviceplattform gesendet werden. Diese kann den Zustand der Lichtschranken auswerten und bei Bedarf einen Serviceauftrag auslösen. Ein solcher Dienst kann entweder von der betriebseigenen Instandhaltung oder unter Umständen auch von externen Servicegesellschaften sehr leicht implementiert und dem Betreiber als Mehrwert angeboten werden.

Der gemeinschaftliche Demonstrator von Pepperl+Fuchs, TE Connectivity und Software AG verdeutlicht eindrücklich, wie mit wenigen nachrüstbaren und vernetzten Hardwarekomponenten sowie einer Softwareplattform mit geeigneten Analysetools sowohl eine Prozessoptimierung vollzogen, als auch ein adaptives bzw. „on-demand“ Servicemanagement implementiert werden kann. So ist eine spürbare Effizienzsteigerung nicht mehr zwingend an Neuinvestitionen gekoppelt. Sie gelingt vielmehr auch im bereits bestehende Maschinen- und Anlagenpark.



# 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
- AS-Interface
- Identifikationssysteme
- Impuls-Auswertegeräte
- Connectivity