

# SePiA.Pro

Intelligente Anlagenoptimierung in der Produktion



## MOTIVATION

Maschinen und Anlagen in der Produktion erzeugen heute permanent große Datenmengen. Diese werden meistens nur für die Steuerung und Überwachung der einzelnen Maschinen verwendet. Werden jedoch die Daten aller Maschinen und Anlagen eines Produktionssystems gemeinsam erfasst und verarbeitet, können nicht nur die einzelnen Maschinen, sondern die Prozesse des gesamten Systems analysiert und optimiert werden. Das Projekt SePiA.Pro hat deshalb eine Service-Plattform entwickelt, die es erleichtert, Analyseservices zur intelligenten Verwertung von Sensor und Auftragsdaten moderner Produktionsanlagen zu generieren. Darüber hinaus wurden Technologien entwickelt, um Dienste und ihre Daten zu packen, an die Maschine zu versenden und dort automatisch in Betrieb zu nehmen. Die Services können eine präzisere und flexiblere Steuerung und Verhaltensvorhersage einzelner Maschinen und ganzer Produktionssysteme ermöglichen. Maschinen reagieren so nicht nur auf eigene Probleme, sondern automatisch auch auf Schwierigkeiten von anderen Maschinen, sodass zum Beispiel Lieferketten automatisch angepasst werden. Zudem ist es möglich, Wartungsarbeiten vorausschauender zu planen.

## Technische Umsetzung

Im Projekt wurde eine cloudbasierte Plattform zur Entwicklung und Ausführung von Smart Services entwickelt, die in der Lage ist, Aussagen über den Zustand einer Maschine zu geben. Die im Projekt beispielhaft entwickelten Services helfen, die Restlebensdauer einer Maschine zu ermitteln und eine Zustandsvorhersage zu treffen (Predictive Maintenance). Um solche Aussagen zu treffen, muss ein Bezug zwischen den Daten und den Ereignissen (Fehlermeldungen, Maschine steht still, Deckel geöffnet, Temperatur zu hoch etc.) hergestellt werden können. Dazu sind zunächst regelmäßig Ereignisse und Log-Dateien von 35 Werkzeugmaschinen ausgelesen und gesammelt worden. Diese rund 10.000 Meldungen wurden mit den Ausfallzeiten der Maschine verglichen und eine Musteranalyse durchgeführt. Anschließend sind die Services mit Hilfe dieser Auswertungen in der Lage, bestimmte Vorhersagen zu treffen.

Um die Services im Produktionsbetrieb zu testen, wurde die SePiA.Pro-Plattform in einer Smart Factory installiert und mit produzierenden Maschinen vernetzt. Anhand der Daten konnte die Plattform den voraussichtlichen nächsten Ausfallzeitpunkt der analysierten Maschinen vorhersagen. In einem weiteren Service werden Maschinenmeldungen intelligent überwacht: Die Anzahl spezifischer Fehlermeldungen, die auf einen potenziellen Maschinenausfall hinweisen könnten, wird anhand historischer Daten vorausberechnet, damit rechtzeitig Warnmeldungen ausgegeben werden. Ein vom Normalbetrieb abweichendes Maschinenverhalten wird dadurch frühzeitig erkannt und Maschinenausfälle vermieden.

## Für wen sind die Projektergebnisse besonders interessant?

- Werkzeugmaschinenhersteller
- Werkzeugmaschinenbetreiber
- Servicetechniker

Die SePiA.Pro-Plattform kann im firmeninternen Netzwerk eines Maschinenbesitzers betrieben werden, sodass die Fertigungsdaten das Unternehmen zu keinem Zeitpunkt verlassen. Um die Analyseservices in der lokalen Infrastruktur zu installieren, werden sie in einem eigens entwickelten Smart-Service-Archiv verpackt. Das auf dem TOSCA-Standard basierende Archiv enthält dabei alle für die Ausführung notwendigen Komponenten, ausführbaren Dateien und Beschreibungen. Das sind zum Beispiel Informationen zu den verarbeiteten Daten oder Richtlinien, die festlegen, welche Daten zu welchen Zwecken genutzt und an wen sie ausgegeben werden dürfen. Wie in einem App-Store muss der Service dann nur „heruntergeladen“ werden. Er ermittelt selbstständig, auf welchen Rechnern oder Produktionsmaschinen er zum Einsatz kommt, und richtet sich so ein, dass er dort problemlos seine Funktion erfüllen kann.

## Einsatz in der Praxis

Die erarbeiteten Ansätze konnten in der Smart Factory des Projektpartners TRUMPF in Chicago erprobt werden. In dieser Modellfabrik wird der gesamte Prozess der Blechfertigung demonstriert – von der Beauftragung eines einzelnen Blechbauteils über die Konstruktion und Herstellung bis zur Auslieferung. Dennoch handelt es sich um eine reale



Bild: Александр Ивасенко – Fotolia.com

Die intelligente Nutzung von Produktionsdaten bildet die Grundlage digitaler Services.

Produktionsstätte, die auch kundenspezifische Serienteile produziert. Einzelne Werkzeugmaschinen sind über die Plattform von SePiA.Pro analysiert worden. Die Services wurden im TRUMPF-Netzwerk installiert, die Daten an die Plattform übertragen und mit den entwickelten Analysealgorithmen ausgewertet. Der Service zur Vorhersage der Zeit bis zum nächsten Ausfall einer Produktionsmaschine konnte so getestet werden. Auch die intelligente Maschinenmeldungüberwachung wurde im Onlinebetrieb getestet und die vorhergesagte Anzahl von Maschinenmeldungen mit der realen Anzahl verglichen. Durch die niedrigen Ausfallraten der Werkzeugmaschinen ließen sich im Testzeitraum zwar keine Störfälle feststellen, die Datenübertragung und die Analysen lieferten aber durchgehend Ergebnisse, die zum Zustand der Maschinen passten.

#### Anwendungsmöglichkeiten

- Werkzeugmaschinen-Überwachung
- Vorausschauende Wartung und Instandhaltung
- Optimierung von Lieferketten

Darüber hinaus sind Daten aus einer Fertigungstrecke in Deutschland an die Analysedienste angekoppelt worden, um die standortübergreifende Vernetzung von Anlagen zu testen. Dies war aufgrund der streng gesicherten Netzwerk- anbindung der meisten Maschinen vorher nicht möglich. Auch hier konnten die Daten von den Maschinen aus der Ferne über die Plattform verschickt und auf den Diensten in Chicago ausgewertet werden.

#### Konsortium

- TWT GmbH Science & Innovation (Konsortialführer)
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH
- Daimler AG
- TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG
- Universität Stuttgart – Institut für Architektur von Anwendungssystemen

#### Ansprechpartner

Gerd Grünert, TWT GmbH Science & Innovation  
gerd.gruenert@tw-gmbh.de

[www.projekt-sepiapro.de](http://www.projekt-sepiapro.de)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages