



1 Das Analysetool zeigt Verluste, die durch die Verkettung einzelner Prozesse entstehen.

(Quelle: Universität Stuttgart IFFI  
Fraunhofer IPA, Foto: Rainer Bez)

## SMARTE SYSTEMOPTIMIERUNG VON VERKETTETEN FERTIGUNGS- UND MONTAGESYSTEMEN

### DATENGETRIEBENE WERKZEUGE ZUM AUFDECKEN VON ABHÄNGIGKEITSVLUSTEN UND VERDECKTER VERSCHWENDUNG

#### Probleme bei der Optimierung von schnell taktenden und komplexen Fertigungssystemen

Unternehmen optimieren kapitalintensive Fertigungssysteme vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme an. Dafür wenden sie üblicherweise Methoden wie die Wertstrommethode oder OEE-Workshops an. Diese stoßen jedoch bei schnell taktenden, hoch integrierten oder gekapselten Anlagen an ihre Grenzen. Diese konventionellen Methoden können den Zusammenhang zwischen Störursache und Störauswirkung aufgrund der hohen Systemdynamik nicht mehr in vollem Umfang erfassen und somit auch nicht beheben.

#### Neuer Lösungsansatz erkennt Störursachen

Wir vom Fraunhofer IPA haben zur Optimierung komplexer Fertigungs- bzw. Montage-systeme ein intelligentes Analysewerkzeug entwickelt – die sogenannte Smarte Systemoptimierung. Es zeichnet Maschinendaten aus allen Einzelsteuerungen der beteiligten Prozesse zeitsynchron auf. Hierfür entwickelten wir Big-Data-fähige Steuerungskonnektoren für gängige Industriesteuerungen. Falls keine Daten vorhanden bzw. diese nicht auslesbar sind, können zusätzliche Sensoren installiert und mit in die Datenbasis integriert werden.

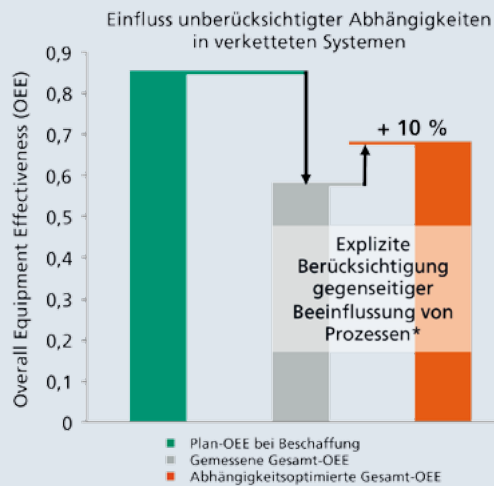
Die Auswertungssoftware analysiert nicht nur Verluste aller einzelnen Prozesse, sondern erzeugt mit Hilfe der durchgängigen Datenbasis auch verknüpfte Aussagen

#### Fraunhofer-Institut für Produktions- technik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

Ansprechpartner  
Dipl.-Ing. Felix Müller  
Telefon +49 711 970-1974  
felix.mueller@ipa.fraunhofer.de

[www.ipa.fraunhofer.de](http://www.ipa.fraunhofer.de)



zwischen den Prozessen: Sie zeigt somit übergreifende Verluste auf, die durch die Verkettung einzelner Prozesse entstehen. Die Analyse- und Auswertungssystematik basiert auf analytischen und heuristischen Algorithmen und ist zum Patent angemeldet. In Projekten in der Automobilzuliefer- und Pharmaindustrie wurde sie erfolgreich erprobt und wird kontinuierlich weiterentwickelt.

### Bisherige Anwendungsfelder

#### Automobilzulieferer

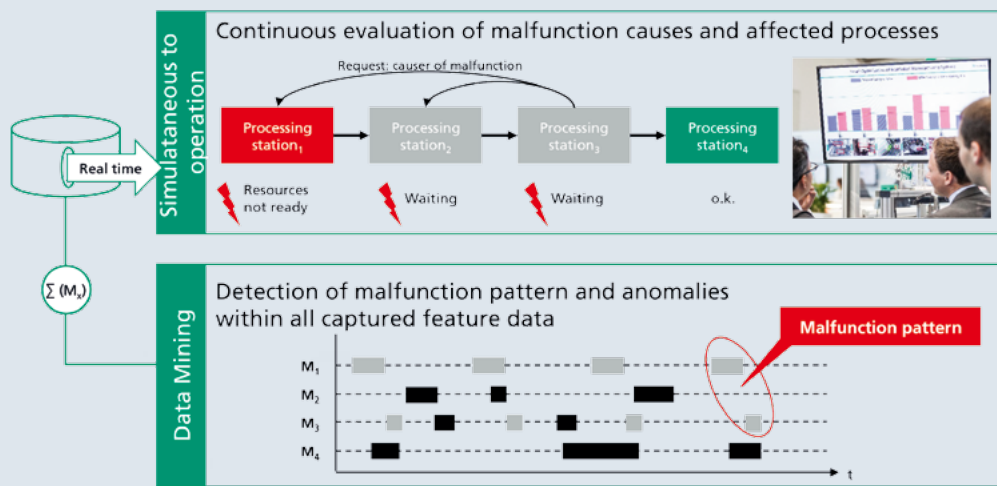
Optimierung durch merkmalsbasierte Zuordnung geteilter Ressourcen (z. B. Laser-schweißquellen, Mehrmaschinenbedienung)

#### Konsumgüterindustrie

Anlaufunterstützung neuer Anlagen (»rapid ramp-up«) und Bewertung der Losgrößenvariation und Pufferdimensionierung im Betrieb

#### Medizintechnik

Produktivitätssteigerung und Aufdecken von anlageninternen Abhängigkeiten im bestehenden Fertigungssystem



### Leistungsangebot

Wir bieten einen auf Ihr Fertigungs- bzw. Montagesystem individuell zugeschnittenen Optimierungsansatz, der folgende Funktionalität aufweist:

- Leistungsfähige Infrastruktur zur Massendaten-Erfassung als Grundlage für datengetriebene Analyse- und Bewertungsansätze
- Entwicklung hochperformanter Maschinensteuerungs-Konnektoren
- Analyse der Produktivität der Einzelprozesse wie auch der Gesamtanlageneffektivität (OEE bzw. TEEP)
- Analyse der Störabhängigkeiten zwischen den Einzelprozessen, der Fehlerfortpflanzung sowie der Sensitivität der Toleranzkette und deren Ursachenzuordnung
- Ableiten von produktivitätsorientierten Verbesserungsmaßnahmen und Koordinationsregeln für geteilte Ressourcen (z. B. Mehrmaschinenbedienung oder zentrale Strahlerzeugung)
- Ableiten von Optimierungsmaßnahmen für das bestehende Fertigungssystem und Einstufung des Umsetzungsaufwands
- Ableiten und Simulieren von alternativen Fertigungskonzepten, welche die aufgedeckten Defizite des aktuellen Fertigungssystems grundlegend beheben, z. B. durch alternative Fertigungstechnologien. Hierbei können Zielgrößen wie etwa ein Fokus auf maximale Gesamtanlagen-Produktivität, maximale Robustheit gegenüber Parameterschwankungen oder minimale Investitions- oder Lebenszykluskosten verfolgt werden.

### Nutzen der Methode liegt bei

**~10 Prozent Produktivitätssteigerung in verketteten Anlagen**

Mit Hilfe unserer Analyse- und Auswertungssystematik erhalten Unternehmen Transparenz über das verborgene Produktivitätspotenzial in ihrem komplexen Fertigungs- bzw. Montagesystem. Üblicherweise kann durch das Aufdecken bisher unbekannter Fehler und die Verringerung von bestehenden Abhängigkeiten im aktuellen System bereits eine Produktivitätssteigerung um 10 Prozent in Produktionslinien erzielt werden. Bei hohem Potenzial können gemeinsam mit uns zusätzlich alternative Fertigungskonzepte entwickelt und simulativ bewertet werden.

- 2 Produktivitätsverluste eines verketteten Fertigungssystems vor und nach der Optimierung.
- 3 Die Smarte Systemoptimierung erkennt nicht nur den Ursprung von Fehlern in Fertigungssystemen, sondern sucht auch nach Fehlermustern und extrahiert diese für den Benutzer.