

# Risiko und datenbasierte Anforderungsentwicklung für eine durchgängige Produktionstransparenz

Studiengang: BSc in Wirtschaftsingenieurwesen  
Vertiefung: Industrial Engineering  
Betreuer: Patrik Marti  
Experte: Moritz Maier  
Industriepartner: Moser-Baer AG, Sumiswald

Die Moser-Baer AG strebt eine durchgängige Echtzeitsicht auf Auftrags-, Maschinen- und Qualitätsdaten an, um die Effizienz der wertschöpfenden Prozesse zu erhöhen. Die Prozessschritte wurden mittels Process Mining rekonstruiert und mit einer FMEA bewertet. Daraus wurde ein Anforderungsrahmen abgeleitet und zwei Lösungsansätze, Middleware und MES, hinsichtlich Nutzens und Aufwand verglichen.

## Einleitung

Die Moser-Baer AG fertigt in Kleinserien CFK-Präzisionsbauteile für die Medizintechnik und ist mit mangelnder Transparenz in ihren Fertigungsprozessen konfrontiert. Medienbrüche, verzögerte Rückmeldungen und heterogene IT-Systeme erschweren eine konsistente Prozesssteuerung. Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines praxistauglichen Anforderungsrahmens für eine künftige Lösung zur Erhöhung der Prozesssichtbarkeit. Dabei wird ein Middleware-Ansatz einer vollumfänglichen Gesamtlösung gegenübergestellt.

## Forschungsdesign

Der reale Fertigungsablauf wurde auf Basis von 860 manuell gesichteten Aufträgen rekonstruiert. Die Prozessdaten wurden mithilfe von Process Mining analysiert. Um eine hohe Datenqualität sicherzustellen, wurden nur vollständig dokumentierte Aufträge mit eindeutigen Zeitstempeln und Rückmeldungen berücksichtigt. Aufbauend auf diesen validierten Ist-Daten wurde in Zusammenarbeit mit Prozessbeteiligten eine FMEA erstellt. Ergänzend erfolgte ein Vergleich zwischen einer API-basierten Middleware und einer integrierten MES-Lösung hinsichtlich funktionaler Abdeckung und Systemarchitektur. Drei

Experteninterviews vervollständigten die Analyse und bilden das Fundament des Anforderungskatalogs.

## Resultate

Die kombinierte Auswertung aus Event-Log und FMEA identifizierte mehrere kritische Fehlerquellen, insbesondere in den Bereichen Zeitrückmeldung, Kommissionierung und Produktionsfreigabe. Darauf aufbauend wurde ein Anforderungskatalog formuliert. Die Ergebnisse zeigen, dass eine modulare Middleware gezielt Schwachstellen bei Planungsgenauigkeit und Rückmeldung adressieren kann. Eine vollintegrierte MES-Lösung deckt zwar alle Risiken ab, erfordert aber einen deutlich höheren Aufwand für Systemvalidierung und Ressourcen.

## Implikationen und Empfehlungen

Die Analyse bestätigt die Machbarkeit einer Middleware-Lösung (Abbildung 1), die Echtzeit-Transparenz über wesentliche Fertigungskennzahlen schafft. Während eine Gesamtlösung sämtliche Risiken adressiert, geht sie mit hohem Einführungs- und Validierungsaufwand einher. Eine modulare Middleware erlaubt hingegen eine schrittweise Reduktion der Schwachstellen und einen kontrollierten Übergang zu einer integrierten Fertigungssteuerung.



Patrick Ingold  
patrick.ingold@bluewin.ch

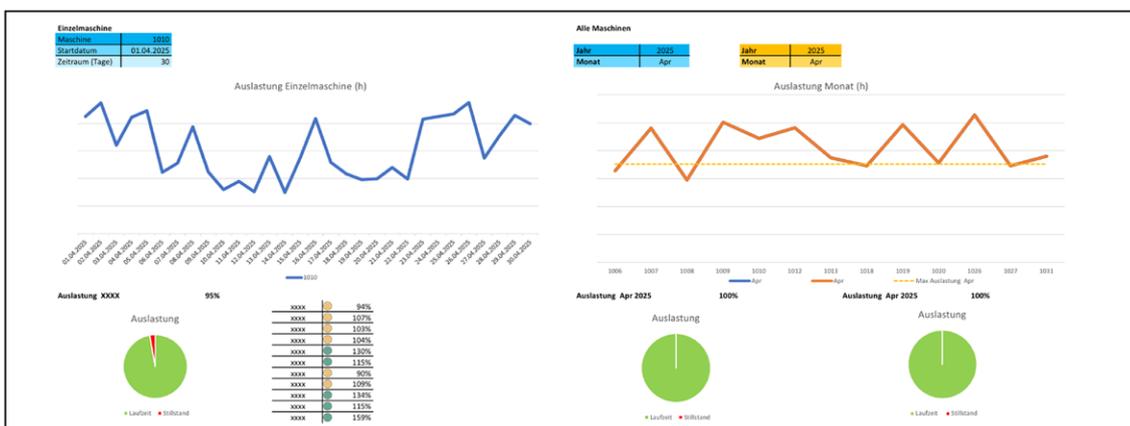


Abbildung 1: Anonymisierte Auslastungsdaten – beispielhafte Darstellung im Middleware-Dashboard.