



## München (besuchbar nach Absprache)

## KAROSSERIEMONTAGE: OPTIMALE EINBAUPOSITIONEN IN REAL-TIME

Anwendung für produzierende Industrie -  
Optimierung von Prozessparametern durch  
Verknüpfung von Expertenwissen mit Machine  
Learning (KI)

### ZUSAMMENFASSUNG

Die einzelnen Komponenten eines Autos, insbesondere die Türen, müssen perfekt positioniert sein, um den visuellen und technischen Ansprüchen der Kunden zu genügen. Optimale Spaltmaße sind entscheidend für ein rundum perfektes Erscheinungsbild. Jedoch ist aufgrund sich verändernder Rohmaterialien und Rahmenbedingungen das Optimum der Einbauposition nicht konstant. Durch die Verknüpfung von Expertenwissen in Form einer statistischen Prozessmodellierung und datengetriebenem Machine Learning wird in Echtzeit die bestmögliche Einbauposition berechnet.

### AUSGANGSSITUATION

Die richtige Einbauposition für eine Autotür zu ermitteln ist schwierig. Zum Zeitpunkt des Einbaus im Rohbau sind weder Tür noch Karosserie lackiert. Es sind noch keine Fensterscheiben und keinerlei Ausstattung montiert. Sämtliche Dichtungen fehlen. Der Einfluss all dieser Faktoren auf die Türposition durch Verformung und zusätzliches Gewicht muss antizipiert und kompensiert werden, um schließlich die gewünschte Endposition zu erreichen. Auch heute noch müssen die Türen daher nach Abschluss der Montage in aufwendiger Nacharbeit von Hand gerichtet werden.

### PROJEKTBE SCHREIBUNG

- Identifizierung der relevanten Daten durch Modellierung des Fertigungsprozesses.
- Machbarkeitsstudie anhand echter Produktionsdaten.
- Stichprobenartiger Test der Positionsempfehlungen.
- Wirtschaftlicher Review der Ergebnisse.
- Integration von Erium in die IT Landschaft des Kunden.
- Sukzessiver Übergang hin zu vollautomatischem System.

### INDUSTRIE 4.0 – MERKMALE

- Vernetzung bauteilspezifischer Produktionsdaten mit Qualitätsdaten zu einem digitalen Produkt-Zwilling.
- Unterstützung der Prozessverantwortlichen durch Berechnung von Parameterempfehlungen.
- Autonom dezentrale und gleichzeitig globale Optimierung einzelner Produktionsabschnitte.



### BETEILIGTE

ERIMUM



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

TUM



### LÖSUNG

Die Lösung liegt in der systematischen Verknüpfung von Machine Learning mit Prozesswissen. Dabei werden zum einen Daten verwendet, die die Produktion liefert: vor allem Bauteilmaße und Ist-Positionen. Zusätzlich bindet Erium das Wissen und die Erfahrung der Prozessexperten ein: neben geometrischen Modellen der Fahrzeuge und dem Fugenplan auch qualitatives Wissen über Deformationseigenschaften der Bauelemente. Mit dieser Zusatzinformation berechnet Erium Fahrzeug-individuelle Einbaupositionen, mit denen die Spalt- und Versatzmaße in der Endposition bestmöglich dem Fugenplan entsprechen. Und das – im Vergleich zum klassischen und dabei sehr datenhungrigen Machine Learning – bereits nach einer Hand voll gebauten Fahrzeugen.

### KONTAKT

Dr. Theo Steininger  
Erium GmbH  
[theo.steininger@erium.de](mailto:theo.steininger@erium.de)

Dr. Maksim Greiner  
Erium GmbH  
[maksim.greiner@erium.de](mailto:maksim.greiner@erium.de)

### STANDARDISIERUNGSANSÄTZE

Das Expertenwissen wird in Form eines Prozessgraphen statistisch modelliert. Dabei werden die drei Ebenen der Prozeduren, der Objekt-Klassen und die der Datenquellen miteinander verknüpft. Ziel ist die Standardisierung einer UML-basierten Beschreibungssprache (Verwaltungsschale), die die Daten in Form eines digitalen Prozess-Zwillings für Machine Learning nutzbar macht.