

# KME – Kompetenzzentrum Mittelstand GmbH

## Zukunft durch Innovation und Forschung

### Erstellung eines Leitfadens zur Einführung einer NC-Programm-Verifikation (Virtuelle Maschine) in KMU und Reduktion des Restrisikos durch Messung der montierten Werkzeuge und der Aufspannsituation

Zur Rüstzeitoptimierung sowie zur Erhöhung der Maschinensicherheit kommen speziell bei komplexen Bauteilen und geringen Stückzahlen Simulationsprogramme zum Einsatz. Die Daten zu den Werkstückmaßen und der Werkzeuggeometrie stammen aus der „virtuellen Welt“; somit besteht auch hier ein enormes Kollisionspotential, welches minimiert werden kann, wenn es gelingt, die Simulation auf realen Messdaten aufzubauen.

#### Problemstellung

In den vergangenen Jahren ist ein klarer Trend zu immer kürzeren Produktzyklen und steigender Variantenvielfalt zu erkennen. Für die Zerspanungstechnik bedeutet dies einen massiv steigenden Aufwand für das Einfahren und Testen von NC-Programmen. Die dazu eingesetzten Simulationssysteme und „virtuellen Maschinen“ haben den Nachteil, dass die geometrischen Daten (Werkstückabmessungen, Werkzeuge mit Futter und Spannmittel) aus der virtuellen Welt (CAD-Daten) bereitgestellt werden. Abweichungen zwischen der Realität und der virtuellen Welt der Simulation sind nicht vollständig zu vermeiden.

#### Zielsetzung

Die Zielsetzung des Forschungsprojektes ist die Erarbeitung eines Leitfadens zur Maschinensimulation auf Basis von Messdaten. Hierzu sollen Strategien erarbeitet werden, wie die Bauteile sowie die Werkzeuge mit einer möglichst geringen Anzahl von Messpunkten dem Simulationssystem zur Verfügung gestellt werden können.

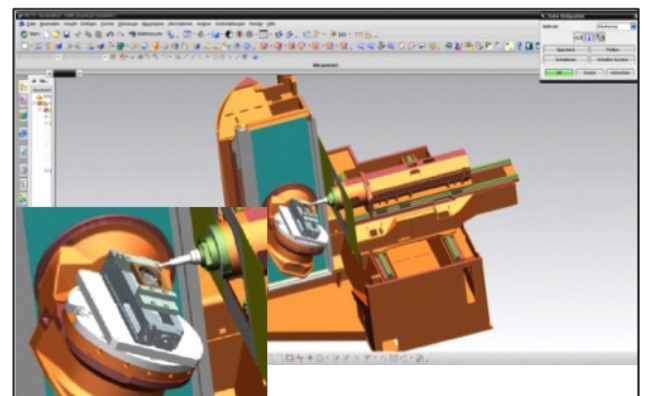
#### Vorgehensweise

In der ersten Phase des Projektes werden eine Simulationsebene sowie ein Rüstplatz aufgebaut. Zum reproduzierbaren Spannen der Werkstücke dient ein Nullpunktspannsystem. Mit einem mobilen Messarm werden nun die Werkstücke sowie die Spannmittel außerhalb der Werkzeugmaschine vermessen. Dieses Messsystem ermöglicht es, je nach Geräteeinstellung bis zu 450.000 Messpunkte pro Sekunde zu erfassen.

Hauptaugenmerk dieses Projektes ist das intelligente "Ausdünnen" der Messdaten. Das Werkstück soll in ausreichender Genauigkeit so effizient wie möglich mit wenigen Messpunkten beschrieben werden.

Zudem gilt es, aus dem gemessenen 3-D Modell das Werkstück und die Aufspannelemente zu trennen, um zu verhindern, dass das Simulationssystem diese als Teil des Werkstücks ansieht.

Mittels eines Schneideneinstellgerätes wird anschließend in der Maschine die komplette Störkontur des Werkzeuges aufgenommen. Im letzten Schritt erfolgt die Überprüfung der Ergebnisse anhand von Musterbauteilen in der Werkzeugmaschine.

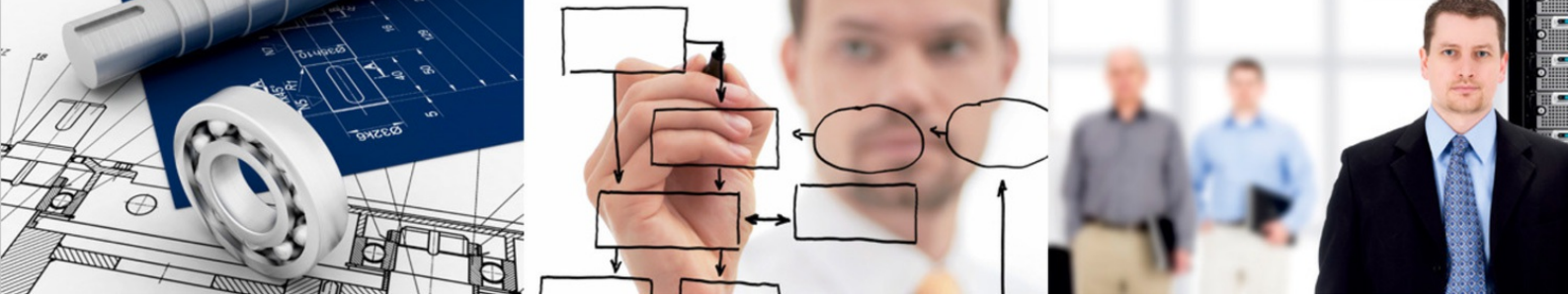


#### Ergebnisse / Nutzen

Bestehende Ansätze können die Forderung, NC-Programme vollständig an einem Simulationssystem einzufahren, aufgrund des noch vorhandenen Restrisikos nicht erfüllen. Der innovative Ansatz des Projektes liegt darin, die Simulation nicht auf virtuellen Daten aus einem CAD-System abzustützen, sondern auf realen Messdaten von Werkzeugen, Werkstücken und Spannmitteln.

Damit kann der Mitarbeiter beim Rüsten der Maschine folgende Restrisiken erkennen:

- Zu große Rohteile eingespannt,
- das Spannmittel an der falschen Stelle montiert,
- das falsche Spannmittel verwendet,
- ein falsches Futter benutzt,



- das Werkzeug zu lang oder zu kurz im Futter ausspannt oder
- beispielsweise einen zu kurzen Bohrer des richtigen Durchmessers verwendet.

In der Simulation kann ermittelt werden, ob in der umgesetzten Rüstsituation eine Kollision auftritt oder nicht.

### **Forschungspartner**

Prof. Dr.-Ing. W. Blöchl, HAW Amberg-Weiden

### **Projektpartner**

- GROB-WERKE GmbH & Co. KG
- Leistritz Turbomaschinen Technik GmbH
- Siemens Medical Solution
- Stangl & Co. Präzisionstechnik GmbH