

# PiezoBolts

## Analysetechnologien für mehrstufige Umformprozesse auf Basis von Sensorischen Verbindungselementen und Datamingtools

**Bearbeiter:in** Dominik Kraus M. Sc.  
**Laufzeit** Juni 2014 – Januar 2015  
**Abteilung** Prozessketten und Anlagen  
**Förderlinie** Hessen-Agentur

### Abstract

Mehrstuufenprozesse sind gekennzeichnet durch hohe Bauteilkomplexität, Bauteilfunktionalität und –qualität. Die automatisch verketteten Prozesse zeichnen sich durch hohe Produktivität, jedoch auch hohen Investitionskosten aus. Prozessfehler in verketteten Stufen führen häufig zu ungeklärten Fehlerentstehungs- und –fortpflanzungsmechanismen, die den Return on Invest durch unvorhergesehene Stillstandszeiten nachteilig beeinflussen. Gegenmaßnahmen sind meist basierend auf Domänenwissen und konservativen Auslegungsstrategien. Um eine mittel- und langfristige Wettbewerbsfähigkeit zu erreichen bedarf es daher einer geeigneten Messtechnik für Mehrstuufenprozesse. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wurden Umsetzungsstrategien für die automatische Prozessüberwachung auf Datenbasis von sensorischen Verbindungselementen geschaffen.

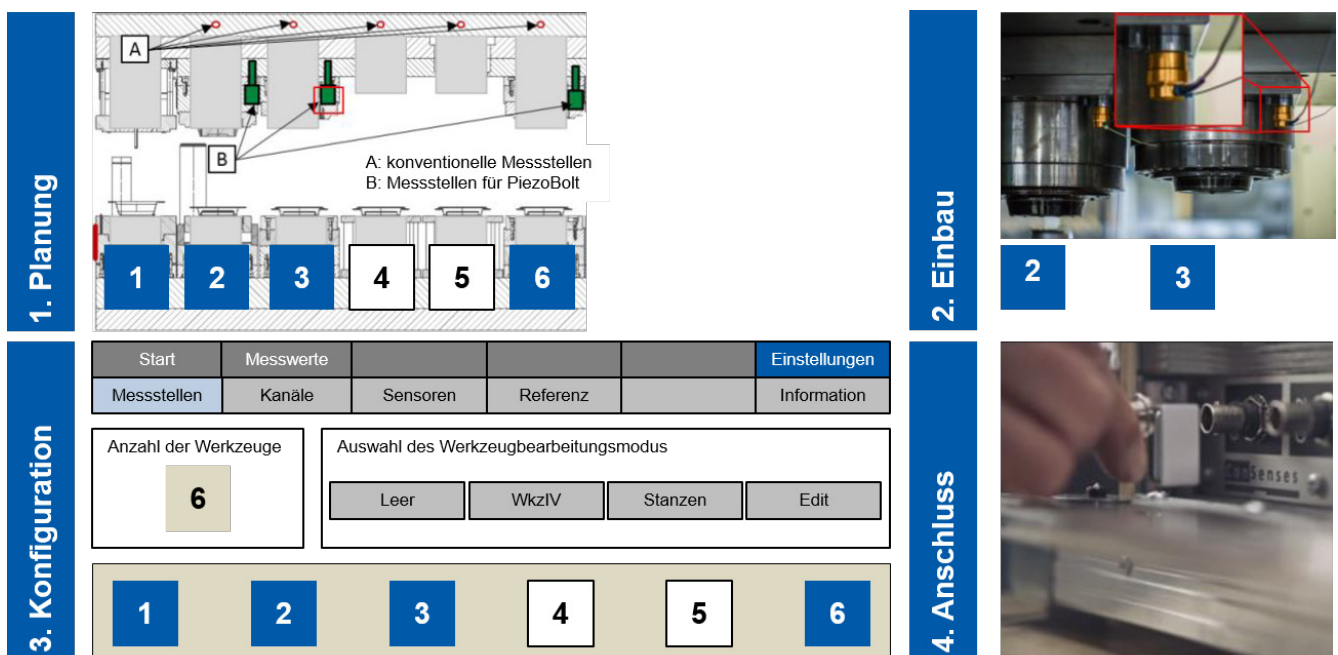
### Projektbeschreibung

Abbildung 2 zeigt das Vorgehen zum Messaufbau für die Datenauswertung an Mehrstuufenwerkzeugen mit sensorischen Verbindungselementen. Nach der Planung der Sensorintegration erfolgen Konfiguration des Analysesystems und der Einbau der Sensoren sowie der Anschluss an die Messelektronik. Vorteil von Sensorischen Verbindungselementen als Prozesssensorik

ist die einfache Integration durch die Nutzung vorhandener Schraubverbindungen zur Generierung hochwertiger Daten aus dem Prozess. Diese Daten können für unterschiedliche Umsetzungsstrategien für die automatische Prozessüberwachung genutzt werden.

### Ergebnisse

Im Rahmen des Forschungsprojektes identifizierte die Werner Schmid GmbH sensible Umformprozesse und erarbeitete typische Fehlerbilder, die exemplarisch untersucht wurden. Zur Klassifizierung der Fehlerbilder wurde zunächst eine Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse, kurz FMEA, durchgeführt. In einem 2D FE-Modell konnte die Fehlerfortpflanzung innerhalb des Werkzeuges betrachtet werden. Ausgehend von den Simulationsergebnissen konnte durch die Erstellung und Auswertung realitätsnaher FE-Modelle sowie dem gezielten Einsatz sensorischer Verbindungselemente, hier PiezoBolts, die Ursache dem verantwortlichen Umformschritt und damit der entsprechenden Umformstufe zugewiesen werden. In Messreihen von Gut- und Schlechtteilen, konnten Kraftverläufe ermittelt werden, welche eine gute Übereinstimmung mit den Erwartungswerten der Fehlersimulation zeigen.



[1] Vorgehen beim Messaufbau für die Datenerfassung an Mehrstuufenwerkzeugen mit sensorischen Verbindungselementen

---

## Danksagung

Die hier dargestellten Forschungsarbeit wurde von der Hessen-Agentur unter der Projektnummer 422/14-22 gefördert.  
Ferner bedanken wir uns bei den Industriepartnern: Werner Schmid GmbH sowie ConSenses GmbH, die das Forschungsprojekt „Analysetechnologien für mehrstufige Umformprozesse auf Basis von Sensorischen Verbindungselementen und Datamingtools“ unterstützten.

## Gefördert durch



## Projektpartner

