



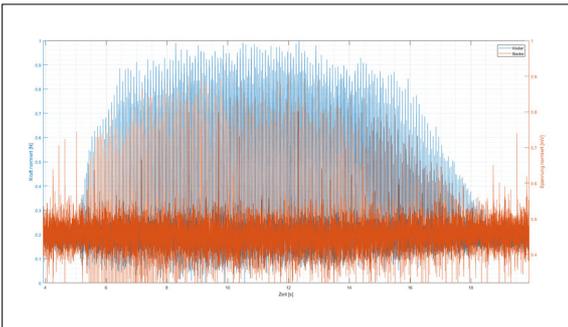
Patric André Siegrist

Diplomand	Patric André Siegrist
Examinator	Prof. Dr. Mohammad Rabiey
Experte	Wolfgang Knapp, Ingenieurbüro Dr. W. Knapp, Schleithem, SH
Themengebiet	Produktentwicklung

Untersuchung eines Kraftmesssystems basierend auf PVDF-Sensoren



Ansicht der Spannbacke mit den eingeklebten Sensoren und der montierten Kabelhalterung

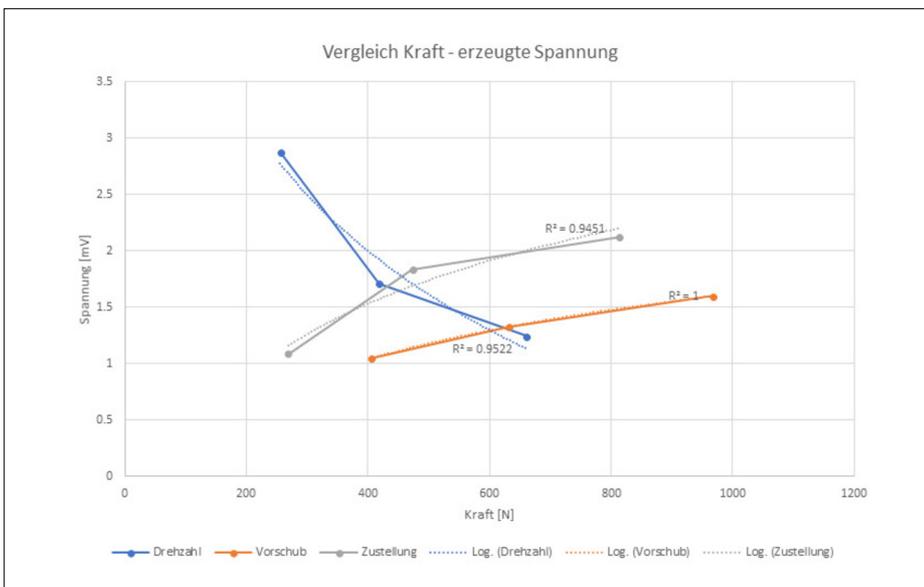


Vergleich der normierten Messwerte eines Testdurchlaufs der variablen Zustellung

Ausgangslage: Die Überwachung von Maschinen in der Fertigung ist heute ein zentrales Element, um hohe Kosten zu vermeiden und die Wartungsintervalle zu senken. Dies ist essentiell, um konkurrenzfähig zu bleiben. Ein Aspekt dieser Überwachung ist der Parameter «Schnittkraft». Ändert sich dieser bei gleicher Bearbeitung, so deutet dies auf ein Problem hin und die Ursache muss gesucht werden. Für die Überwachung werden spezielle Tools am Spannmittel oder unter dem Schraubstock benötigt, die die auftretenden Kräfte messen können. Diese sind teuer und mit einem erhöhten Montageaufwand verbunden. Zudem sind sie nicht beliebig kombinierbar mit Werkstücken und Schraubstöcken.

Ziel der Arbeit: Eine interessante Möglichkeit, solche Überwachungssysteme umzusetzen, stellen PVDF-Sensoren dar. Dabei handelt es sich um eine sehr dünne und biegbare Folie, die einen starken piezoelektrischen Effekt aufweist. Mittels zwei Klemmen kann die erzeugte Ladung abgegriffen und gemessen werden. Das Ziel dieser Arbeit ist es, mit Hilfe solcher PVDF-Sensoren und eines geeichten Kraftmesssystems die auftretenden Kräfte in allen drei Raumdimensionen während des Fräsprozesses zu ermitteln. Können erfolgreich Kräfte gemessen werden, so soll versucht werden, eine Korrelation zwischen diesen beiden Messsystemen zu finden. Dies ist notwendig, um eine Aussage über die Verlässlichkeit der gemessenen Werte der PVDF-Sensoren zu treffen.

Ergebnis: Innerhalb einer Testreihe wird jeweils ein Parameter auf drei unterschiedlichen Werten getestet. Dabei kann keine lineare Korrelation erkannt werden. Interessanterweise können die Messkurven mit einer logarithmischen Trendlinie gut angenähert werden. Dies legt den Schluss nahe, dass die PVDF-Sensoren kein konstantes Verhalten aufweisen, sondern nur in bestimmten Bereichen linear sind. Ebenfalls zeigt sich, dass diese Sensoren nicht optimal für den Einsatz in der Spannbacke sind, da die erzeugte Ladung infolge der Bearbeitung des Werkstücks sehr klein ist und schnell im natürlichen Rauschen untergeht.



Auswertung der durch die PVDF-Sensoren erzeugten Spannung im Verhältnis zu der von dem geeichten Messsystem aufgenommenen Kraft