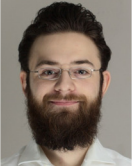


Predictive Quality für Spritzgiessbauteile

Student



Peter Kuhn

Ausgangslage: Die Qualitätssicherung beim Spritzgiessen ist ein wesentlicher Aspekt in der Kunststoffverarbeitungsindustrie. Sie ist von entscheidender Bedeutung, da fehlerhafte oder minderwertige Kunststoffteile in verschiedenen Branchen erhebliche Kosten verursachen können, sei es durch Ausschuss, Rückrufe oder durch schlechte Produktleistung, die Kundenzufriedenheit und Reputationschäden verursachen kann. Das Verlangen nach durchgängiger Qualitätsüberwachung stellen Spritzgiessverarbeiter vor neue Herausforderungen. Vor allem die Prozessüberwachung sowie die Qualitätsprognose und -regelung spielen dabei eine entscheidende Rolle. Auch muss die Thematik effizient umgesetzt werden, da der Kostendruck sehr hoch ist.

Kann direkt nach der Herstellung auf Basis der Prozessdaten eine Aussage zur Qualität der Bauteile gemacht werden, so ist dies ein entscheidender Vorteil. Abweichungen respektive Trends in den Qualitätsmerkmalen können frühzeitig erkannt werden und eine direkte Gut- / Schlechteilsortierung wird möglich. Mathematische Modelle der künstlichen Intelligenz bieten hier ein grosses Potential.

Für das Training dieser Modelle müssen die Qualitätsmerkmale der Bauteile ebenfalls bekannt sein. Hier bietet eine neue Messzelle der Firma Kistler die Möglichkeit, die Qualitätsmerkmale der hergestellten Bauteile nach der Produktion vollständig und automatisiert zu ermitteln und so den Trainingsprozess der Modelle stark zu vereinfachen.

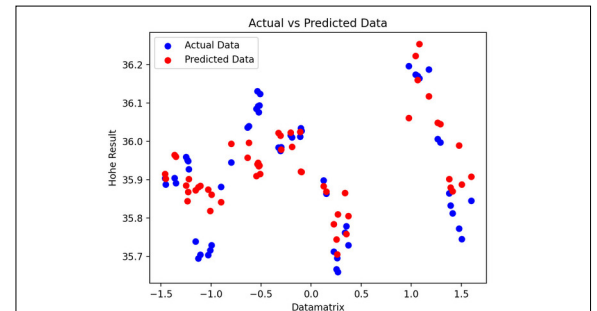
Ziel der Arbeit: Im Rahmen der Semesterarbeit soll ein Korrelationsmodell, welches auf Basis der Prozessdaten und der Bauteileigenschaften direkt nach der Produktion die Qualitätsdaten 24h nach Produktion schätzt, entwickelt und validiert werden. Die Korrelation soll für ein gegebenes Set-up von Maschine, Werkzeug und Kunststoff auf Basis statistischer Versuchsplanung erarbeitet werden.

Ergebnis: Die Messzelle konnte erfolgreich in Betrieb genommen und für die Vermessung von rund 1000 Halbschalen eingesetzt werden. Mit Hilfe der ermittelten Daten konnten verschiedene Modelle auf Basis künstlicher Intelligenz trainiert werden, mit welchen die Qualität der Bauteile vorausgesagt werden kann. Insbesondere das lineare Lasso Regressionsmodell hat sich als geeignet für diese Aufgabe erwiesen. Mit diesem Modell kann beispielsweise die Höhe der Halbschale mit einem durchschnittlichen Fehler von 0,1 mm vorhergesagt werden (Bild 1). Empfohlen wird die Nutzung einer Datenbank in Kombination mit der Lasso Regression, um die Qualitätsmerkmale hervorzusagen.

Referent
Curdin Wick

Themengebiet
Kunststofftechnik

Das Qualitätsmerkmal Höhe wird vorhergesagt und mit der effektiven Höhe der Bauteile verglichen
Eigene Darstellung



Messzelle, mit der die Qualitätsmerkmale vollständig und automatisiert gemessen werden
Eigene Darstellung



Versuchsbauteil, welches für das Training der Machine Learning Modelle verwendet wurde
Eigene Darstellung

