

One-Shot DoE

Realisierung und Validierung der simulationsbasierten In-Line-Schwindungsprädiktion beim Spritzgiessen

Student



Murat Zeynioglu

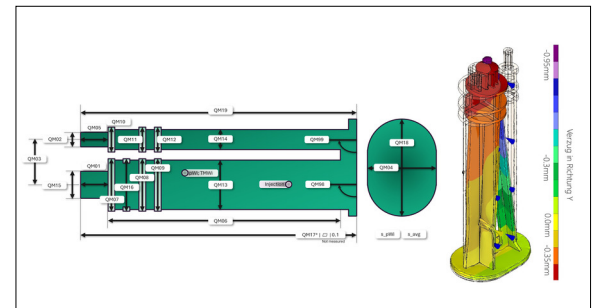
Aufgabenstellung: Untersucht wird die In-line-Prädiktion der Verarbeitungsschwindigkeit spritzgegossener Thermoplaste. Ein physikalisch motiviertes Prädiktionskript wird in eine modulare Dashboard-Architektur (Python/Streamlit) integriert, sodass Kennwerte vor Zyklusende berechnet, gespeichert und visualisiert werden (Ablaufübersicht siehe Abbildung unten). Die Datenkette bündelt Projekt- und Stammdaten, integriert Maschinen- und Prozessdaten über OPC UA und erfasst werkzeugnahe Druck- und Temperatursignale über ComoNeo sowie ergänzende Messgrößen über ibaPDA. Zur strukturierten Prüfung der Parameterwirkungen wird ein kompakter DoE mit isolierten Parameteränderungen und ergänzendem Latin-Hypercube-Sampling eingesetzt.

Vorgehen: Die Validierung erfolgt als Benchmark zwischen CADMOULD-Simulation und Prädiktionskript, wobei die Methode sowohl an einfachen Referenzgeometrien als auch an praxisnahen Industrieteilen angewandt wird und simulierte Werkzeuginnendruckkurven als Eingangsgrößen in das Skript überführt werden. Über den Parameterraum werden Trendrichtungen in SMLin (lineare Verarbeitungsschwindigkeit), TE (Entformungstemperatur) und den Qualitätsmerkmalen abgebildet, gleichzeitig werden systematische Abweichungen zur Simulation sichtbar. TE wird tendenziell besser getroffen als SMLin; für amorphe Werkstoffe wird eine höhere Prädiktionsgüte als für teilkristalline beobachtet. Merkmal- und ortsabhängige Differenzen deuten auf fehlende ortsaufgelöste Zustandsgrößen sowie auf nicht berücksichtigten Verzug und Deformation hin.

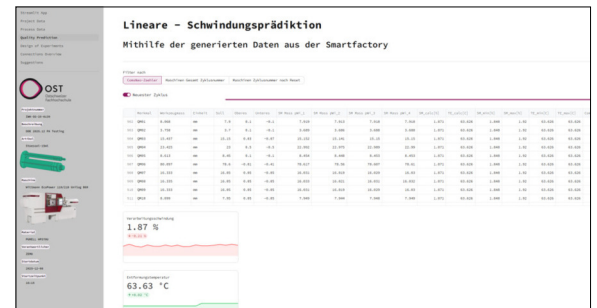
Ergebnis: Als Ergebnis liegen eine Daten- und Softwarebasis sowie ein DoE-Tool zur

automatisierten Abarbeitung zukünftiger Versuchspläne vor. Als Weiterentwicklung werden unter anderem eine explizitere Abbildung von Nachdruck und Materialnachführung, die Trennung von tH und tRC, merkmalslokale Zustandsgrößen sowie ein Umgang mit Verzug empfohlen. Reale Versuchsreihen bilden den nächsten Schritt zur belastbaren Validierung von Simulation, Skript und Messung.

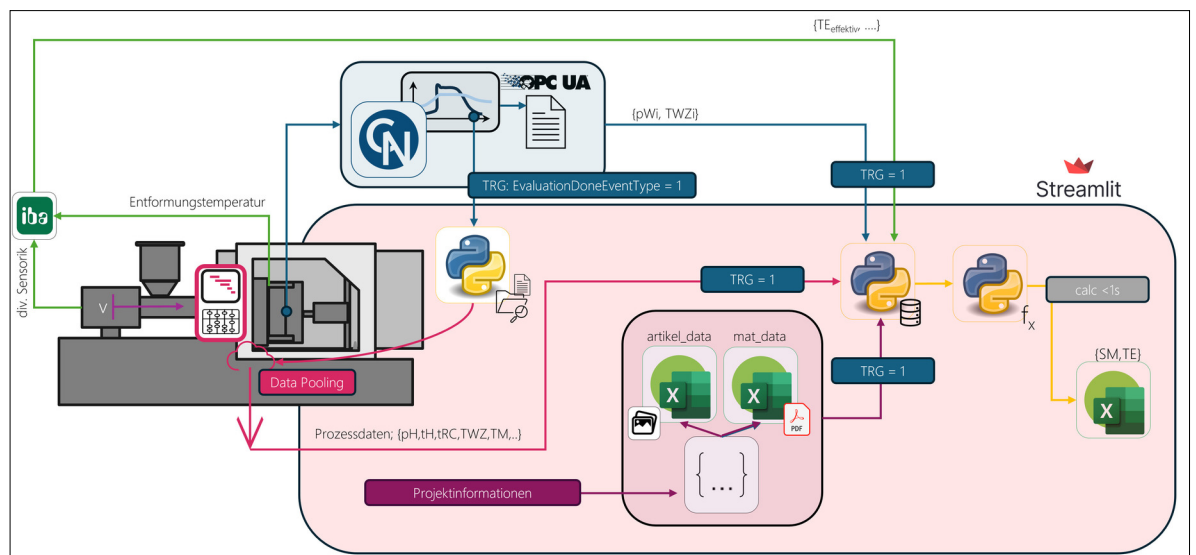
Darstellung des Praxisbauteil und Untersuchung der Qualitätsmerkmale
Eigene Darstellung



Darstellung der Web-Applikation für die Schwindungsprädiktion
Eigene Darstellung



Darstellung Datenstruktur für Live-Prädiktion
Eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Mario Studer

Themengebiet
Mechanical
Engineering

