

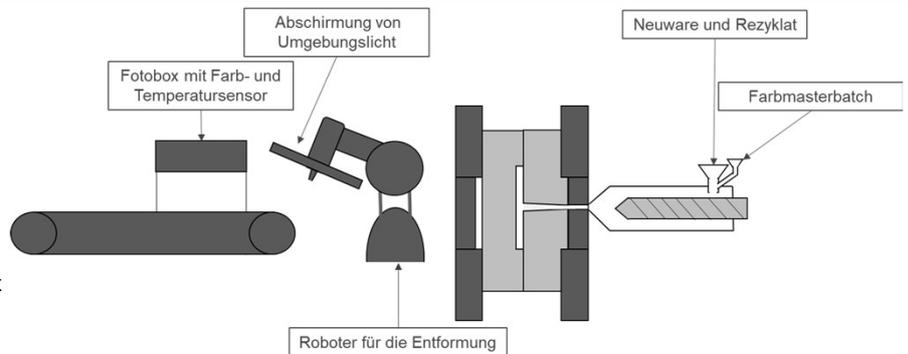


Motivation und Ziele

Die Erzielung einer gleichmäßigen Produktfarbe ist beim Spritzgießen für die Einhaltung der Spezifikationen unerlässlich. Dies ist jedoch eine besondere Herausforderung bei der direkten Verarbeitung von Rezyklaten, da diese inhomogene Eigenschaften (Farbe, Größe) aufweisen und Verunreinigungen enthalten. Um die Stillstandszeit der Maschinen und Ausschuss zu minimieren und die Produktivität und Qualitätskontrolle zu verbessern, können Inline-Farbmessungen eingesetzt werden. Ziel ist es, den Farbunterschied (ΔE) zu einer Referenzfarbe zu minimieren und eine homogene Farbe am Bauteil zu erreichen. Diese Parameter wurden mit zwei Farbmessmethoden experimentell erprobt. Für die Messungen wurden unterschiedliche Materialzusammensetzungen (Neuware und Rezyklat) sowie verschiedene Masterbatchfarben näher betrachtet. In weiteren Versuchen wurde der Einfluss von Maschineneinstellparametern wie Werkzeugtemperatur, Schneckenumfangsgeschwindigkeit und Staudruck auf die Farbverteilung und Farbhomogenität näher untersucht.

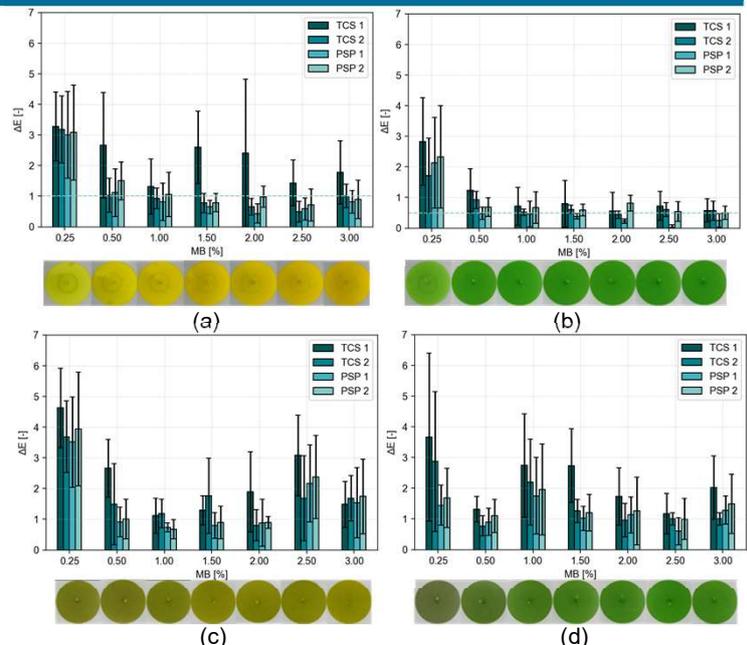
Experimenteller Ansatz

- Auswahl einer Farbmessmethode: True Color Sensor (TCS) und Portable Spektralphotometer (PSP)
- Umsetzung einer Farbmessung am Bauteil inline im Spritzgießprozess
- Einfluss von Prozessparametern auf die Farbe und Farbhomogenität: Werkzeugwandtemperatur (Farbveränderung durch Temperatur \rightarrow Thermochromie), Schneckenumfangsgeschwindigkeit und Staudruck



Ergebnisse

- TSC 1: größte Standardabweichung und ΔE -Werte bei Messung von Neuware und Masterbatch (Abbildung (a) und (b))
- PSP 1, PSP 2 und TCS 2: äquivalente ΔE -Werte (Abbildung (a) und (b))
- Höhere ΔE -Werte bei Neuware und agglomerierten Rezyklat (Abbildung (c) und (d)) \rightarrow äquivalente ΔE -Werte für PSP 1, PSP 2 und TCS 2
- TSC 2 für weitere Messungen ausgewählt
- Einfluss von Prozessparameter auf die Farbe:
 - Staudruck (50 bar \rightarrow 75 bar \rightarrow 100 bar): max. $\Delta E = 3$
 - Schneckenumfangsgeschwindigkeit (0.15 m/s \rightarrow 0.25 m/s): max. $\Delta E = 2$
 - Werkzeugtemperatur/Bauteiltemperatur (60°C \rightarrow 25°C): max. $\Delta E = 1$



Zusammenfassung und Ausblick

- Automatisierte Inline-Farbmessung mit True Color Sensor \rightarrow Einsparung von Zeit und Material; gesicherte Qualitätskontrolle
- Maschineneinstellparameter beeinflussen Farbverteilung am Bauteil \rightarrow Staudruck hat den größten Einfluss auf ΔE
- Messung der Referenzfarbe bei identischer Maschinen- und Temperatureinstellung
- Erstellung einer Farbmasterbatchregelung \rightarrow Einsparungspotential von Materialien
- Farbmessung könnte bereits in der Kunststoffschmelze erfolgen

Danksagung: Diese Arbeit wurde unterstützt durch Competence Center CHASE GmbH und ENGEL AUSTRIA GmbH.