

Erprobung der Dosiergenauigkeit der Masterbatch Dosiereinrichtung durch Farbmessungen am Prüfkörper

Antonia Fritz, Prof. Dr.-Ing Steffen Ritter

Hochschule Reutlingen, Fakultät Technik, 72762 Reutlingen, Alteburgstraße 150

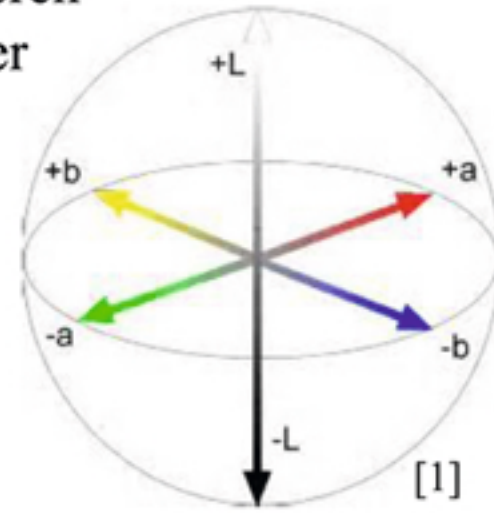
06/2014

Motivation / Grundlagen

Für die Beimischung der Masterbatches zum Kunststoffbasisgranulat steht eine Dosiereinrichtung der Firma Movacolor zur Verfügung. Deren Dosiergenauigkeit soll im Rahmen dieser Arbeit untersucht werden.

Messtechnik der Firma PREMOSYS

- Farbsensor PRO 128
- Optische Linse PRO 163
- Glasfaser Lichtleiter



Farbmessung im CIELab Farbraum

Farbort Eab wird über 2 Farbachsen bestimmt

- CIELab_a (Rot-Grün-Buntheit)
- CIELab_b (Gelb-Blau-Buntheit)

$$E_{ab} = \sqrt{CIELab_a^2 + CIELab_b^2}$$

Die Farbintensität ist über die dritte Achse des Farbraums definiert

- CIELab_L

Ergebnis Voruntersuchungen

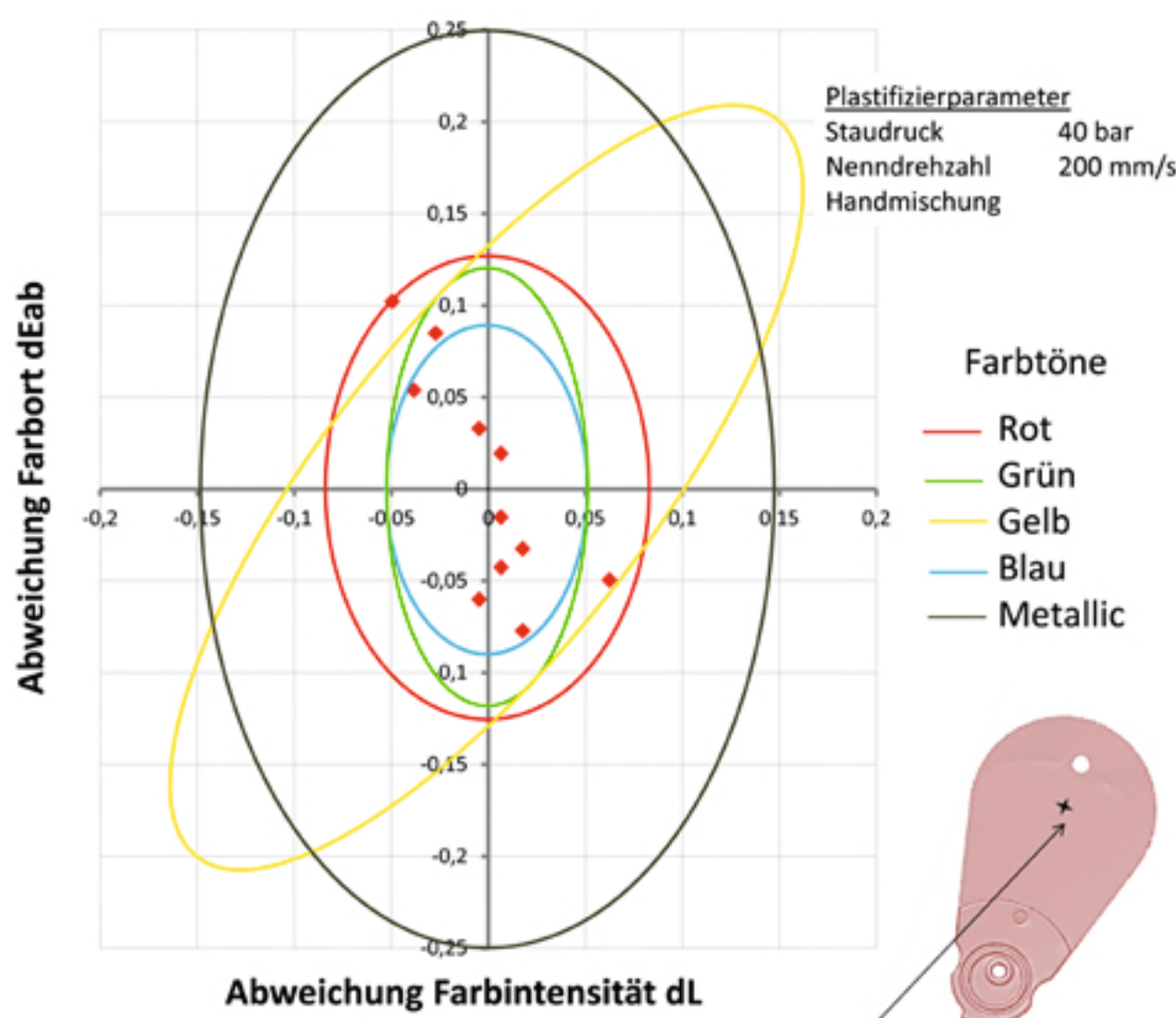
Messwerte zeigen starke Abhängigkeit bezüglich

- Messwinkel der optischen Linse
- Messabstand der optischen Linse
- Oberflächenbeschaffenheit der Probe
- Umgebung

→ Konstruktion einer Messvorrichtung

Untersuchung des Messsystems

Streuung der Farben an einer Messposition



Streuung Messsystem
11 Wiederholmessungen an einer Messposition

Versuch
Untersuchung der Farbstreuung ausgehend von der Optik und des Farbmessensors

11 Wiederholmessungen an definierten Messpunkt auf dem „Colormark“

Ergebnis
Ellipsenförmige Streubereiche als Einhüllende der Messergebnisse

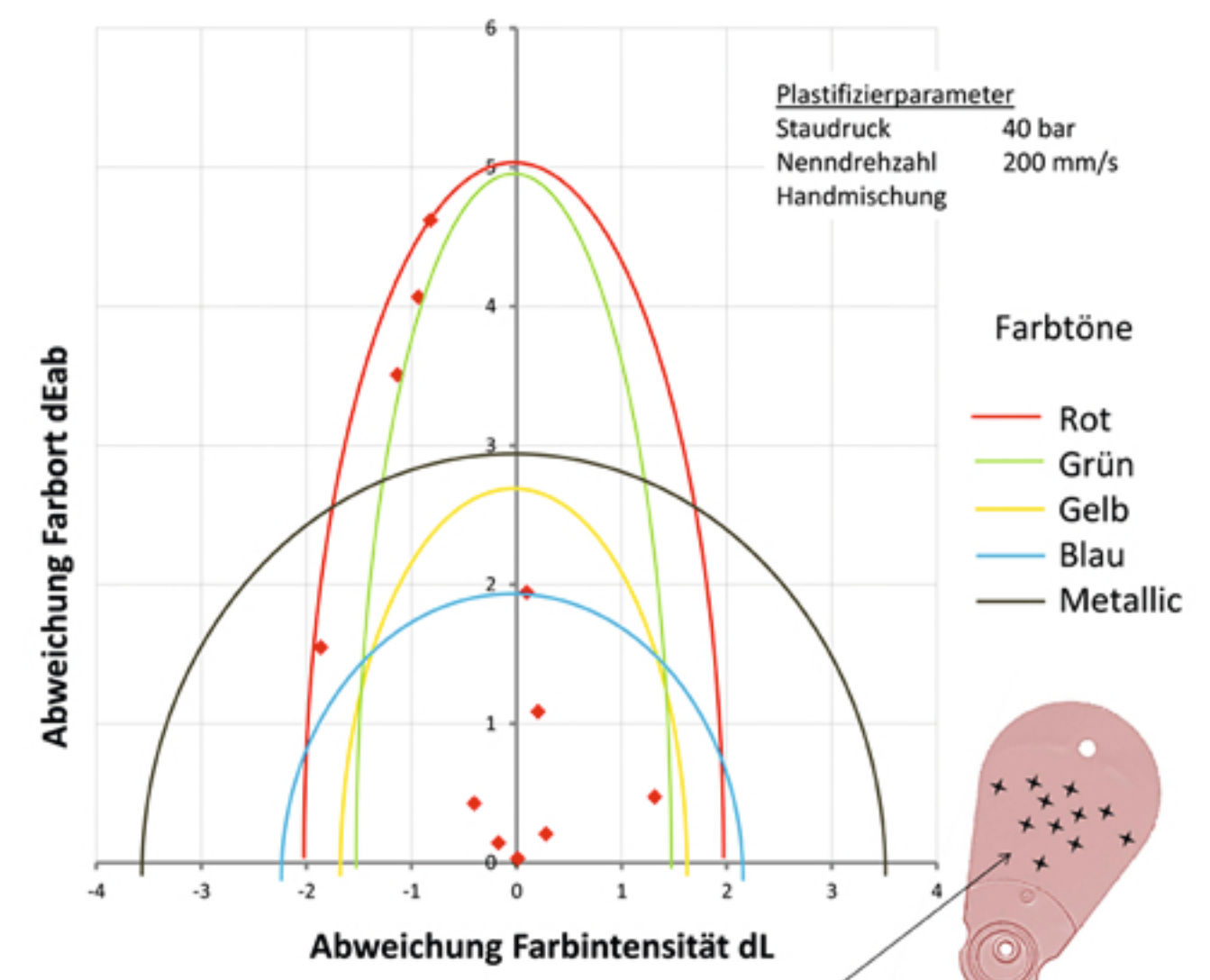
Unterschiedliche Ausdehnung des Gesamtstreibereichs in Abhängigkeit von

- Farbort Eab
- Farbintensität L
- Farbton (Wellenlänge)

Einfluss der Messsystemstreuung auf Farbkonstanz

- Vernachlässigbar gering
- Streuung Farben >10x Streuung Messsystem

Konstanz der Farben an versch. Messpositionen



Streuung Farben auf Messfläche
Einzelmessungen an 11 Messposition

Verbesserung der Farbkonstanz

Versuch
Verbesserung der Farbkonstanz durch Homogenisieren der Kunststoffschmelze

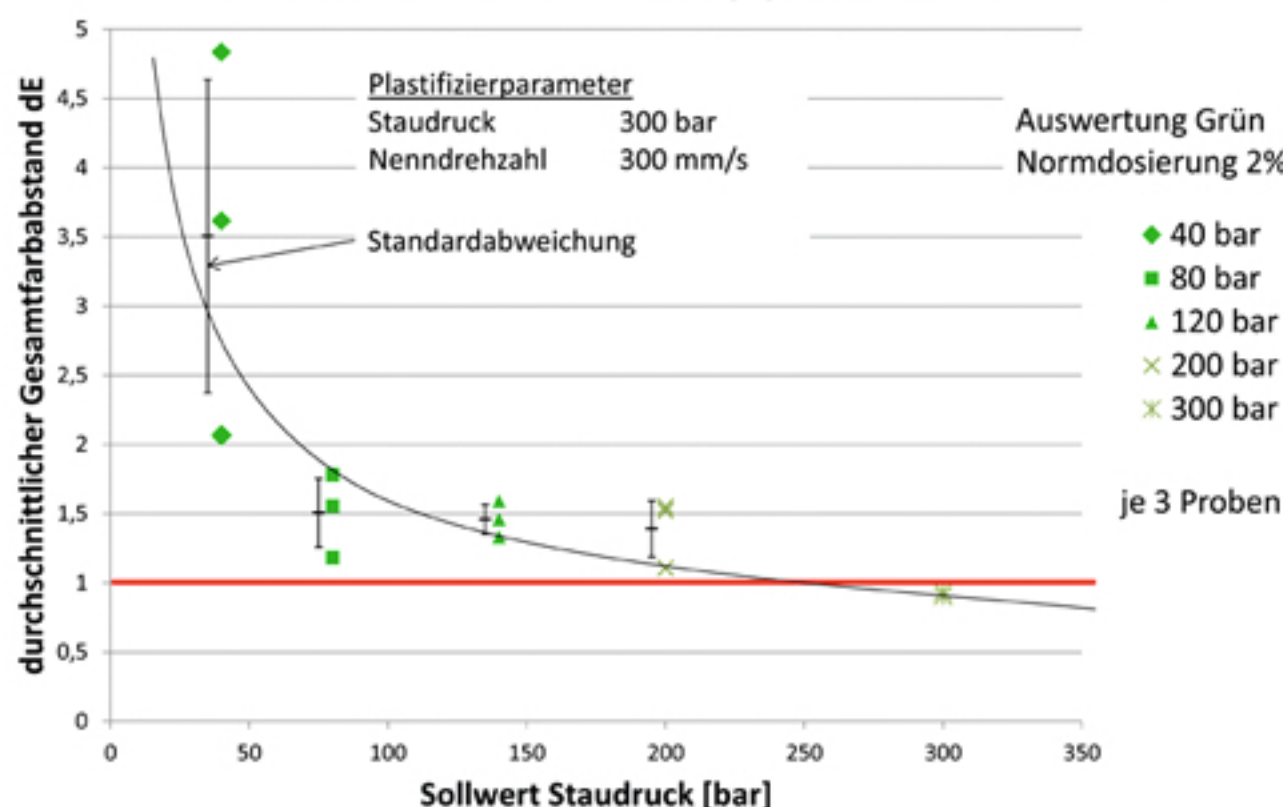
Variation von Spritzgussparameter

- Sollwert Staudruck
- Nenn Drehzahl (Plastifiziergeschwindigkeit)

Ergebnis
Je höher der Staudruck bzw. Plastifiziergeschwindigkeit, desto

- geringer der durchschnittliche Gesamtfarbabweichung
- kleiner die Streuung von Proben gleicher Charge

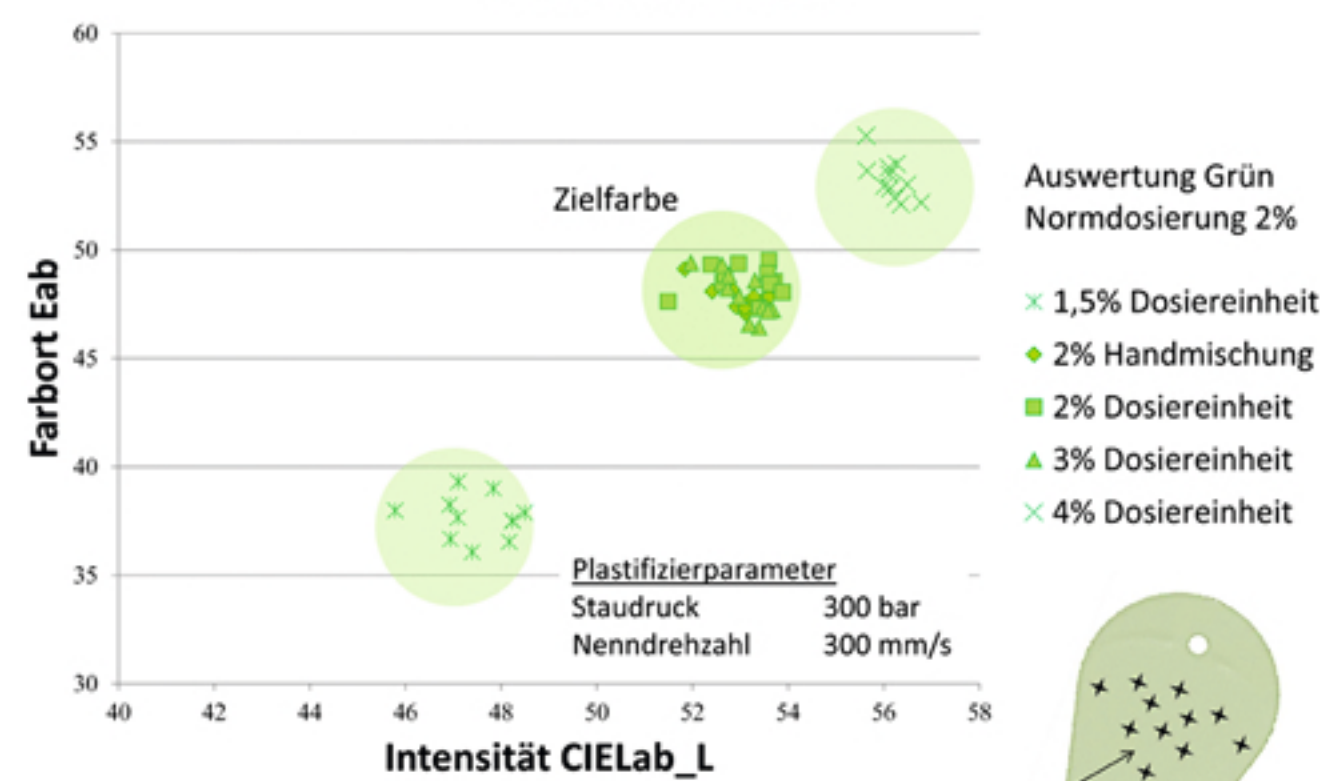
Gesamtfarbabweichung in Abhängigkeit des Staudrucks



durchschnittliche dE Werte aus 11 Messpositionen

Untersuchung der Dosierart

Farbe im Farbraum



Einzelmessungen an 11 Messposition

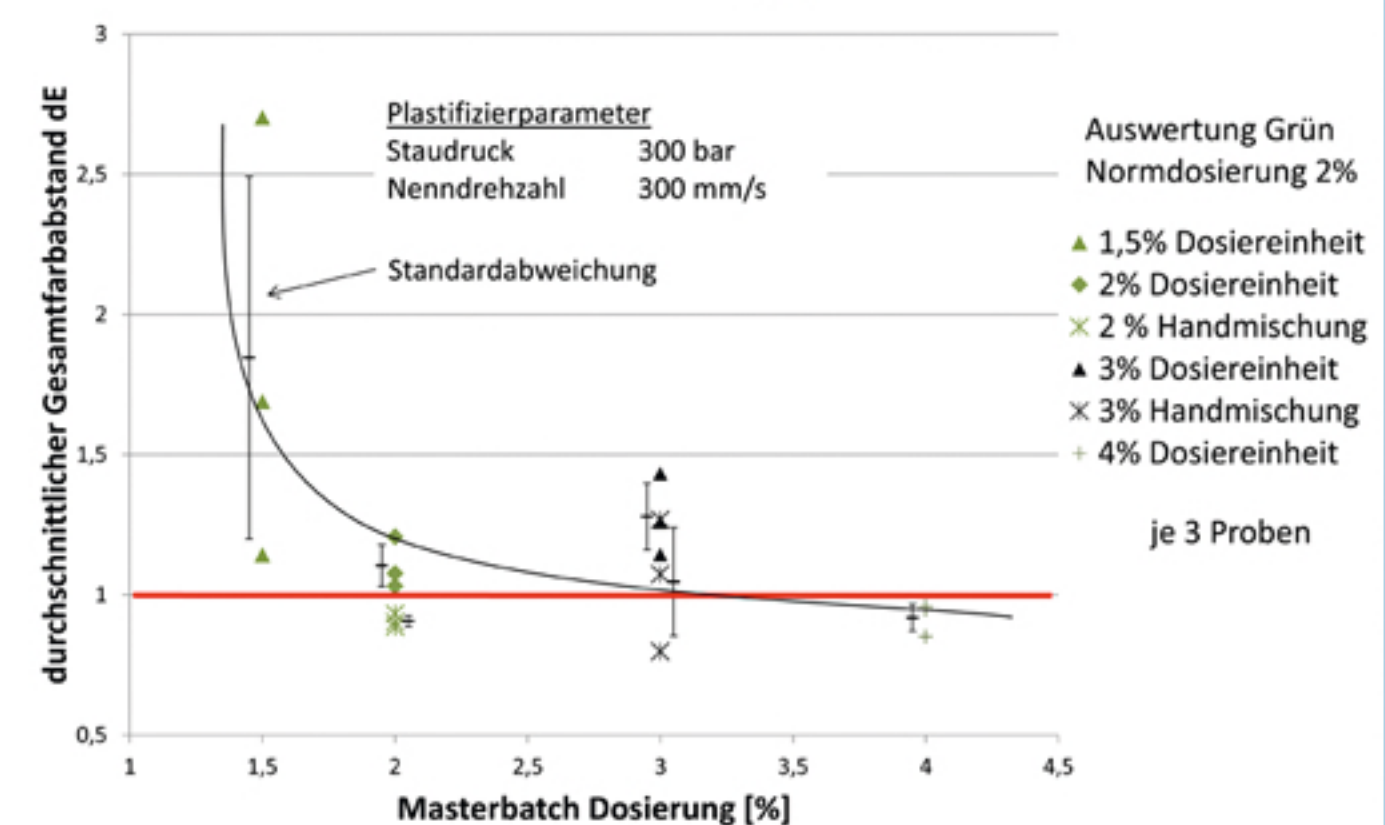
Versuch
Vergleich der Dosiergenauigkeit zwischen der bestehenden Dosiereinrichtung und definierten Masterbatch-Basisgranulat-Handmischungen

Ergebnis
Farbe gleicher Masterbatchdosierung ist unabhängig der Mischart nahezu identisch

Handmischungen erzielen einen geringfügig kleineren Gesamtfarbabweichung

→ Optimierung der Farbeinmischung ggf. sinnvoll

Gesamtfarbabweichung in Abhängigkeit der Mischart



durchschnittliche dE Werte aus 11 Messpositionen

Der Gesamtfarbabweichung dE ist Qualitätskriterium und Toleranzgröße. Er beschreibt die Raumdiagonale zwischen 2 Messpunkten.

$$dE = \sqrt{dL^2 + dE_{ab}^2}$$

dE = 1 ist für das durchschnittliche menschliche Auge gerade noch wahrnehmbar.

[1] Quelle: www.keywordpicture.com