

Farbmessung direkt am Granulat mit ROC-ColorControl: Neue Verfahrenstechniken für die Kunststoff-Compoundierung



ROC-ColorControl

- Hochgenaue schnelle Farbmessung am Granulat
- Spektral-Bildverarbeitung filtert Weißbruch heraus
- Weniger Prüfplättchen
- Automatische Probenahme
- Schnelle Farbkorrekturen
- Steigerung der Produktionskapazität
- Automatische Qualitäts- und Produktionsüberwachung
- Wareneingangskontrolle

ROC
rapid optical control

Schnelle Farbmessung am Granulat spart Kosten bei der Kunststoff-Compoundierung

Steigende Anforderungen an die Produktqualität, sowie die Senkung von Kosten erfordern schnelle Messmethoden.

Das ROC-ColorControl ermöglicht erstmalig die schnelle automatische Farbmessung am Granulat mit Laborpräzision.

Erhebliche Einsparungen durch neue verfahrenstechnische Konzepte mit schnellen Farbkorrekturen werden möglich.

Farbe wird für diverse Aufgaben genutzt. Beispielsweise sollen hochwertige Markenprodukte wiederkannbar werden, Farbunterschiede werden als Qualitätsminderung wahrgenommen.

Um kontinuierlich eine hohe Produktqualität zu gewährleisten, ist die Farbmessung für den Compoundeur und den Verarbeiter in der Kunststoffindustrie unerlässlicher Bestandteil seiner Qualitätssicherung geworden.

Enge Farbtoleranzen treiben jedoch die Kosten steil in die Höhe, weil die Zeit für Farbeinstellungen erheblich wächst. Die gestiegenen Anforderungen können mit den herkömmlichen Methoden der Farbmessung am Prüfplättchen nur sehr bedingt erfüllt werden.

Durch eine schnelle Farbmessung direkt am Granulat eröffnen sich enorme Potenziale: Die Zeit für Farbeinstellungen kann erheblich reduziert werden, weil keine verzögernden Laborarbeitszeiten auftreten. Der Extruder braucht nicht angehalten zu werden. Es fällt erheblich weniger Off-Spec-Material an. Personal- und verschleißintensive Ab- und Anfahrprozesse können entfallen. Die Anzahl der Prüfplättchen kann reduziert werden. Eine lückenlose Qualitätsüberwachung ist möglich.

Mit dem ROC-ColorControl ist erstmals weltweit ein Farbmessgerät verfügbar, das mit der Präzision von Laborphotospektrometern die Farbe von Granulaten reproduzierbar messen kann. Die bislang ungelöste Problematik von Schatteneffekten und Weißbruchstörungen wird mit einer Multispektral-Bildverarbeitung gelöst. Mit einem bildgebenden Spektrometer wird eine Granulatschüttung mit einer hohen Auflösung eingescannt, je Pixel ein Spektrum. Das System erkennt Weißbruch und Schatten, filtert diese heraus und liefert einen Messwert, der dem tatsächlichen Farbwert des Granulats exakt entspricht. Die Farbe der Granulate wird auch zu einem gewissen Teil durch Prozessparameter des Granulierens beeinflusst.

Bei deutlichen Parameteränderungen sollte die Korrelation vom Granulat zur Prüfplatte kontrolliert werden.

Der größte Nutzen lässt sich aus der schnellen Farbmessung erzielen, wenn die Messergebnisse umgehend zur Farbkorrektur genutzt werden können. Je nach vorhandener Verfahrenstechnik bieten sich die folgenden Möglichkeiten:

- Werden bereits Monopigmentkonzentrate eingesetzt, kann durch Änderung der Dosiervorgaben die Farbe direkt korrigiert werden.
- Bei Vormischungen kurzer Laufzeit kann die Pigmentzugabe von Mischung zu Mischung ohne Anhalten anhand der Granulatfarbmessungen korrigiert werden.
- Bei Vormischungen längerer Laufzeit ist der Einsatz des ROC-ColorDosage Farbkorrektursystems empfehlenswert. Hierbei wird die Vormischung unterpigmentiert angesetzt und die zu 100% ergänzenden Pigmente durch Online-Dosierung von Abtön-Monopigmentkonzentrat korrigiert.



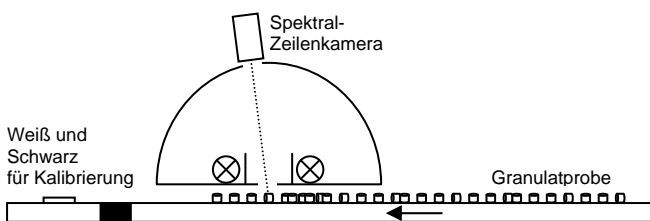
Durch die schnelle Farbeinstellung werden Aufträge genauer disponierbar, da eine zusätzliche Korrektur eine Auftragsverzögerung von wenigen Minuten verursacht und nicht von über einer Stunde.

Die Kapazität des Compoundierbetriebs steigt durch die freigewordenen Extruderzeiten, Mischerkapazitäten und reduzierten Laboraufwand. Insbesondere kleine Aufträge mit kurzen Netto-Produktionszeiten können zu wettbewerbsfähigen Preisen kalkuliert werden. Die vollautomatische Produktionsüberwachung liefert eine bislang nicht mögliche Dokumentation bei verbesserter Produktqualität. Eine Wareneingangsprüfung mit Eigenfarbmessung erlaubt das frühzeitige Entdecken fehlerhafter Chargen und erhöht die Produktionssicherheit.

Schnelle Farbmessung am Granulat spart Kosten bei der Kunststoff-Compoundierung

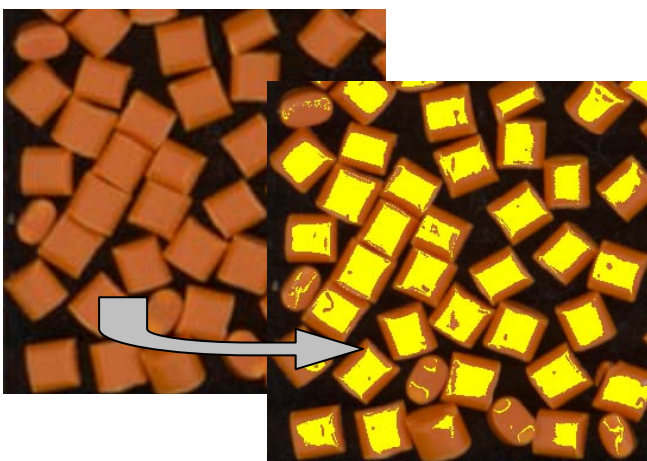
Technik des ROC-Color-Control

Das ROC-ColorControl besteht im Kern aus einer hochgenauen Spektral-Zeilenkamera, die auf die Messblende einer im Inneren beleuchteten Ulbrichtkugel gerichtet ist. Die Granulatprobe wird automatisch auf einen Messtisch aufgegeben und mit einem Rüttler homogen verteilt.



Vor jedem Messvorgang wird die Spektalkamera mit Weiß- und Schwarzabgleich kalibriert. Der eigentliche Messvorgang vollzieht sich in einer langsamen Bewegung des Messtisches unter der Ulbrichtkugel entlang. Die Messung erfolgt mit Glanzeinschluss. Zeilenweise wird die Granulatschüttung abgescannt, wobei von jedem Bildpunkt ein vollständiges Spektrum aufgenommen wird.

Mit einer besonderen Bildauswertesoftware werden die Bereiche der Granulatkörner, welche die wahre Granulatfarbe aufweisen, ermittelt. Schatten und Weißbruch an Schnittkanten sowie Verunreinigungen durch andersfarbige Granulate werden herausgefiltert.



Die Spektren aller ausgewählten Pixel (gelb markiert) werden gemittelt und daraus die CIE-Lab-Farbwerte für Lichtart D65 und den 10°-Beobachter ermittelt.

Technische Daten ROC-ColorControl

- Granulatprobenmenge ca. 35 ml
- Messfeld: 50 x 167..500 mm
- Zeilen des Messfeldes: 2.048 – 6.144
- Je Bildpunkt ein Spektrum
- Zahl der Bildpunkte im Messfeld: > 3 Mio.
- Bildpunktgröße: 79 µm x 79 µm
- Auflösung: ca. 160 Bildpunkte/mm²
- Ein Granulat Korn von 9 mm²: 1.440 Bildpunkte
- Spektrale Auflösung: 10 nm
- Spektralbereich: 400 bis 700 nm
- Dauer einer Messfahrt: < 3 Minuten

Da ein Farbspektrum zur Verfügung steht, kann das Messergebnis direkt zur Rezeptkorrektur herangezogen werden.

Das vollautomatische Probenentnahme-System ROC-ContiSampling kann zwischen 15 und 20 Proben/Std. vollautomatisch für Messungen dem ROC-Color-Control-System bereitstellen. Mit Rohrpostweichen ist eine automatische Granulatfarbmessung an mehreren Produktionslinien mit nur einem Farbmesssystem möglich.

Speziell entwickelte Dosiersysteme für Abtön-Monopigmentkonzentrate ermöglichen in kürzester Zeit Korrekturen beim Compound.

Anhand detaillierter Kosten-Nutzen-Rechnungen kann das Einsparpotenzial, das durch den Einsatz eines ROC-ColorControl-Systems erzielt wird, für Ihre verfahrenstechnischen Gegebenheiten genau berechnet werden.

Ihre Visionen und unser Know-How bringen Sie zum Erfolg. Sprechen Sie mit uns!

ROC
rapid optical control

Optische Sortier- und Farbmessanlagen

ROC
rapid optical control

Im Schöll 18, 64839 Münster bei Dieburg,
Tel . +49 (0)6071/393636-1, FAX +49(0)6071/393636-5
Email: roc@roc-gmbh.com, Internet: www.roc-gmbh.com

Wirtschaftlichkeitsrechnung

v2.6

Sprache/Language/Lingua: Deutsch

Basisdaten

| | | |
|----------------------------------|-------|------|
| Arbeitsstunden/Jahr | 6000 | h |
| Extruderkapazität | 750 | kg/h |
| Mittlere Auftragsgröße | 2000 | kg |
| Netto-Compoundierdauer | 160 | min |
| Rüstzeit | 60 | min |
| Mischerkapazität | 300 | kg |
| Anzahl Farbkorrekturen | 2,0 | |
| Farüberwachung alle xxx kg: | 1500 | kg |
| Fixkosten je Linie inkl. Wartung | - - - | €/a |

Einkaufskosten

| | | |
|---------------|-------|------|
| Polymer | 1,30 | €/kg |
| Additive | 12,00 | €/kg |
| Pigmente | 10,00 | €/kg |
| Compound-MB | 9,55 | €/kg |
| SPCs | 9,55 | €/kg |
| Energiekosten | 0,02 | €/kg |
| Lohnkosten | 40,00 | €/h |

Verkaufspreise

| | | |
|--------------------------------|------|------|
| Bruttogewinnmarge | 30 | % |
| Compound VK | 2,48 | €/kg |
| Off-Spec Einarbeitung möglich? | YES | |
| Off-Spec Granulat | 0,40 | €/kg |
| Fladen | 0,25 | €/kg |

Rezept

| | | |
|---------------------------|------|---|
| Polymer | 98,5 | % |
| Additivanteil | 0,5 | % |
| Pigmentanteil | 1,0 | % |
| SPC-Pigmentierung | 50 | % |
| System ROC-Compound-MB | YES | |
| Compound-MB Pigmentierung | 50 | % |

Auswahl

- [Erklärung Basisdaten](#)
- [Vollmischungs-Verfahrenstechnik "A"](#)
- [Premix-Verfahrenstechnik "B"](#)
- [SPC-Verfahrenstechnik "C"](#)

Vollmischungs-Verfahrenstechnik "A"

| Kosten | pro 1 kg Gutware | | pro Auftrag | |
|---------------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| | Standard | ROC | Standard | ROC |
| Polymer | 135 ct/kg | 130 ct/kg | 2.705 € | 2.609 € |
| Additive | 6 ct/kg | 6 ct/kg | 127 € | 122 € |
| Pigmente | 11 ct/kg | 10 ct/kg | 211 € | 204 € |
| SPCs | | 1 ct/kg | | 25 € |
| Energiekosten | 2 ct/kg | 2 ct/kg | 47 € | 46 € |
| Lohnkosten | 28 ct/kg | 20 ct/kg | 554 € | 407 € |
| Herstellungskosten | 182 ct/kg | 171 ct/kg | 3.644 € | 3.413 € |
| Erlöse | | | | |
| Verkauf Compound | 248 ct/kg | 248 ct/kg | 4.967 € | 4.967 € |
| Verkauf Off-Spec | 0 ct/kg | 0 ct/kg | 0 € | 0 € |
| Verkauf Fladen | 1 ct/kg | 0 ct/kg | 28 € | 9 € |
| Summe Erlöse | 250 ct/kg | 249 ct/kg | 4.995 € | 4.977 € |
| Deckungsbeitrag | 68 ct/kg | 78 ct/kg | 1.351 € | 1.563 € |

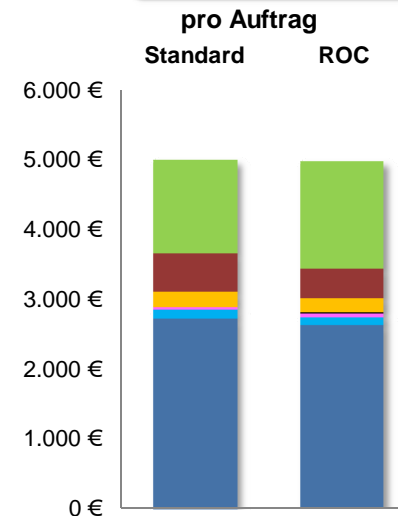
| | | | |
|----------------------------|-----------|---------|---------|
| Auftrags-Durchlaufzeit | - 170 min | 414 min | 244 min |
| Effizienz ROC vs. Standard | + 70% | 39 % | 66 % |

Bilanz

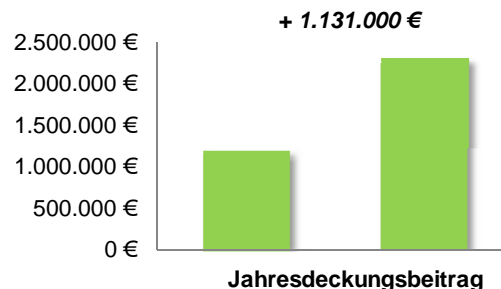
| | pro Jahr | | |
|------------------------------|--------------|--------------------|--------------------|
| Aufträge/Jahr (1 Linie) | + 70% | 870 | 1475 |
| Jahreskapazität | + 70% | 1.739 t | 2.951 t |
| Jahresdeckungsbeitrag | + 96% | 1.174.729 € | 2.306.214 € |

| | | | |
|--------------|-------|-------------|-------------|
| Umsatz/Linie | + 69% | 4.343.721 € | 7.342.420 € |
|--------------|-------|-------------|-------------|

Name: ES
 Kunde: Allgemein
 Datum: 31.01.2011



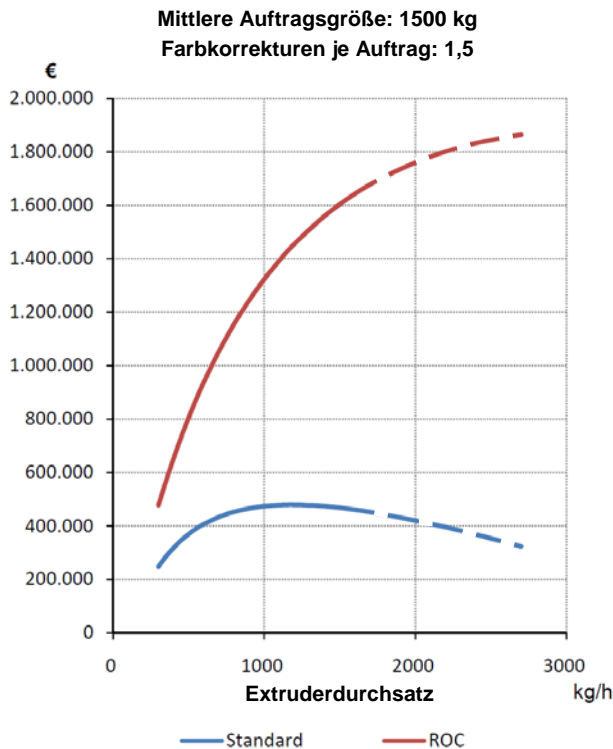
- Deckungsbeitrag
- Lohnkosten
- Pigmente
- SPCs
- Energiekosten
- Additive
- Polymer



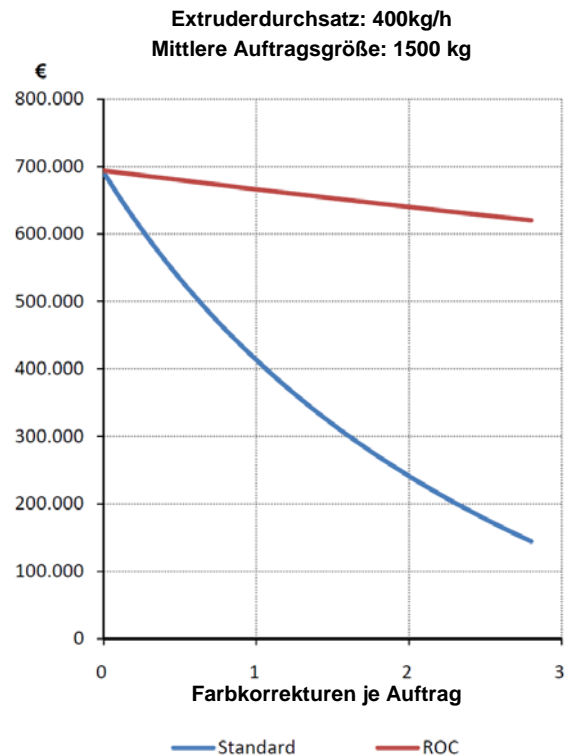
Möglicher Preisnachlass durch ROC:
0,38 €/kg

Schnelle Farbmessung am Granulat spart Kosten bei der Kunststoff-Compoundierung

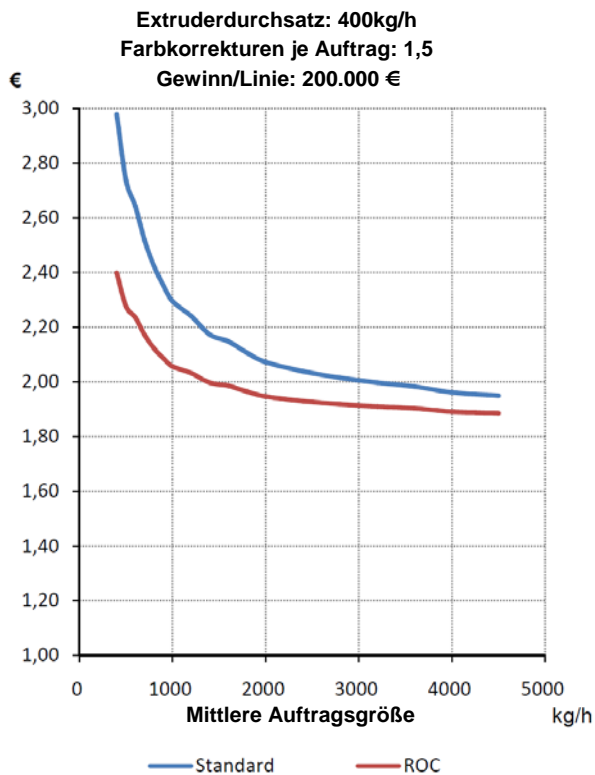
A) Gewinn je nach Extruderleistung



B) Gewinn je nach Anzahl Korrekturen



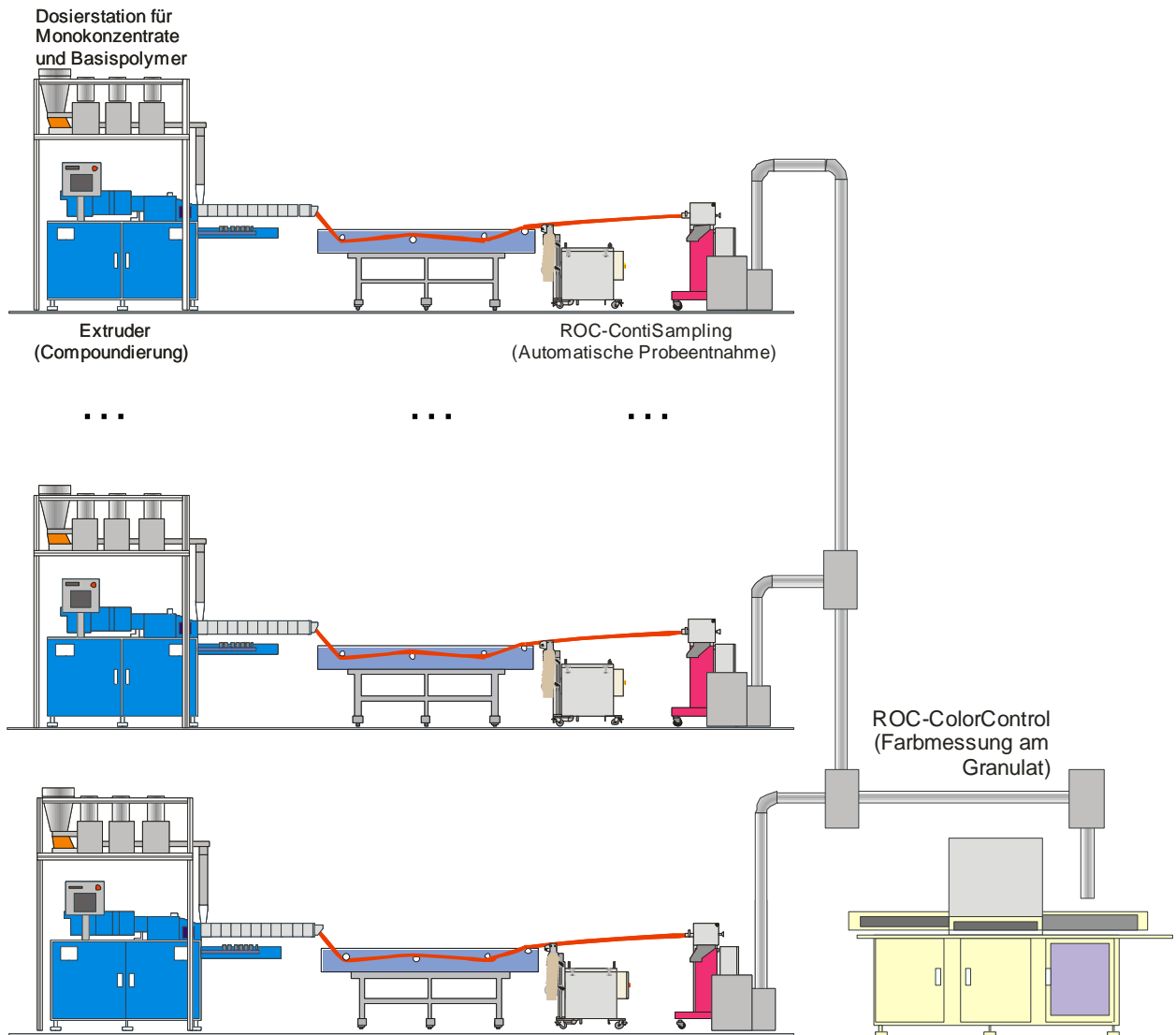
C) Verkaufspreis je nach Auftragsgröße



Die Diagramme zeigen die wirtschaftlichen Vorteile der ROC-Technologie bei veränderlichen Bedingungen. Weitere Basisdaten sind identisch zu der Kalkulation auf der Vorseite.

- A) Für kleine Auftragsgrößen bietet das ROC-System hohe Gewinne insbesondere bei großen Extrudern. Die Netto-Extrusionszeit sollte nicht kürzer als eine Stunde sein.
- B) Sogar bei einer mittleren Anzahl an Farbkorrekturen pro Auftrag unter 1,0 sind mit ROC finanzielle Vorteile von mehreren Hunderttausend EUR pro Linie möglich.
- C) Theoretisch mögliche Preissenkungen bei konstantem Gewinn bieten die Chance zur Steigerung des Marktanteils insbesondere bei kleinen Aufträgen.

Fließschema ROC-ColorControl ROC-ContiSampling an mehreren Linien



Die Abbildung zeigt die Integration des ROC-ColorControl-Systems in einen Compoundierprozess mit bis zu sechs Produktionslinien.

An jeder Produktionslinie ist ein vollautomatischer Probenehmer des ROC-ContiSampling-Systems installiert. Ein pneumatisches Fördersystem verbindet über Weichen jede Linie mit dem ROC-ColorControl. Jeder Produktionslinie ist ein vollautomatisch befüll- und entleerbarer Transportbehälter zugeordnet.

Standardmäßig werden vollautomatisch alle Linien nacheinander fortlaufend abgefragt. Auf Benutzeranordnung kann die Probennahme auch mehrfach nacheinander an einer Linie vorgenommen werden.

ROC-ContiSampling: Kontinuierliche Probenahme von Granulat

Automatischer Probenehmer

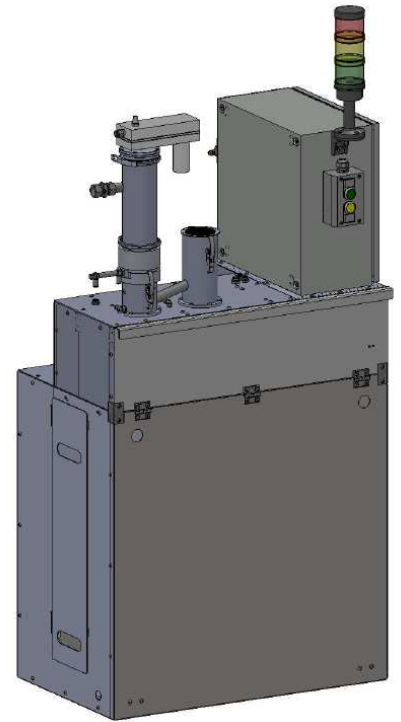
Heute üblich ist eine manuelle Probenahme von ca. einem Kilogramm, die wenige Sekunden dauert und damit nur einen geringen Produktionsquerschnitt $< 1\%$ repräsentiert. Bei Farbschwankungen in der Extrusion führt eine solche nicht repräsentative Stichprobe leicht zu Fehlerkorrekturen.

Der Probenehmer des ROC-ContiSampling entnimmt über einen längeren Zeitraum automatisch eine Granulatprobe und füllt sie in einen Probentransportbehälter ein.

Der Ort der Probenahme kann flexibel an die lokalen Gegebenheiten angepasst werden. Meist wird die Probe aus einem Fallstrom oder von einer Vibrationsrinne entnommen.

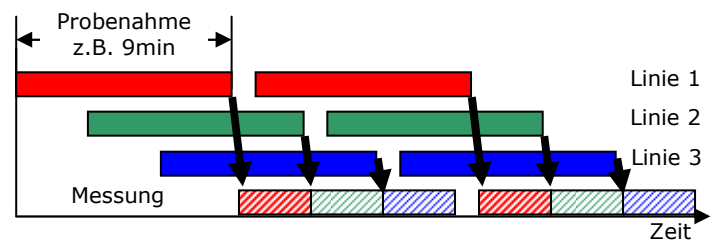
Der Farbmesswert stellt einen repräsentativen Mittelwert des Farbverlaufes während der Probenahmedauer dar. Die nahezu kontinuierliche Probenahme verhindert, dass kurzfristige Schwankungen das Messergebnis verfälschen.

Je nach Produktionssituation und Anzahl der Produktionslinien, welche ein ROC-ColorControl nacheinander überwachen soll, kann der Messtakt zwischen 3 und 30 Minuten je Linie gewählt werden. Das ROC-ContiSampling-System ermöglicht somit eine nahezu 100%-Überwachung mehrerer Extruder gleichzeitig.



Probenehmer

- Vollautomatisch
- Probenahmedauer 1 bis 20 min.
- Zuverlässig und wartungsarm
- Problemlose Reinigung
- Flexible Probe-Entnahmeorte



Beispiel: 3 Linien, 10 min. Messtakt

Mittels einer Taste „Probenahme sofort“ kann jederzeit eine laufende Probenahme abgebrochen werden, um eine zeitidentische Vergleichsprobe für das Labor zu entnehmen.

Bedienoberfläche ROC-ColorControl

colorcontrol_gut

C **G**

Leiststand

26 JUN 2007 23:52:44

Abmelden

1 Material: Heiligraue Farbe

5 Charge: 26 JUN 2007 18:52:38

Startzeit: 0

Dauer: 0

3 % Waage: 3,00

Standardrezept-Pigmentierung: 0,01150

Premix-Pigmentierung: 0,01150

Produktion Kalkulation: 10,0

Modifikation: 0,01265

Summer-Pigmentierung: 0,30

Förderleistung (Sol): 0,32

Förderleistung (Ist): 5,530 kg

Füllgewicht: 90 sec

Nachfüllzeit: 8,5 Uprn

Nachfüllzyklen: Dosierung aktiv

Ereignis quittieren

Granulat-Messzyklus: 0,88 kg/h

Gesamtoosierung: 794,7 kg/h

Akt. Extruder Kapazität: Neuer Farbgleich

Uhrzeit:

0 **da** **db** **Name**

1 **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9** **10**

Rot-Nuancierung ein und aus

+25%

15min

Rot-Farbwert CIE-a lässt sich präzise einstellen

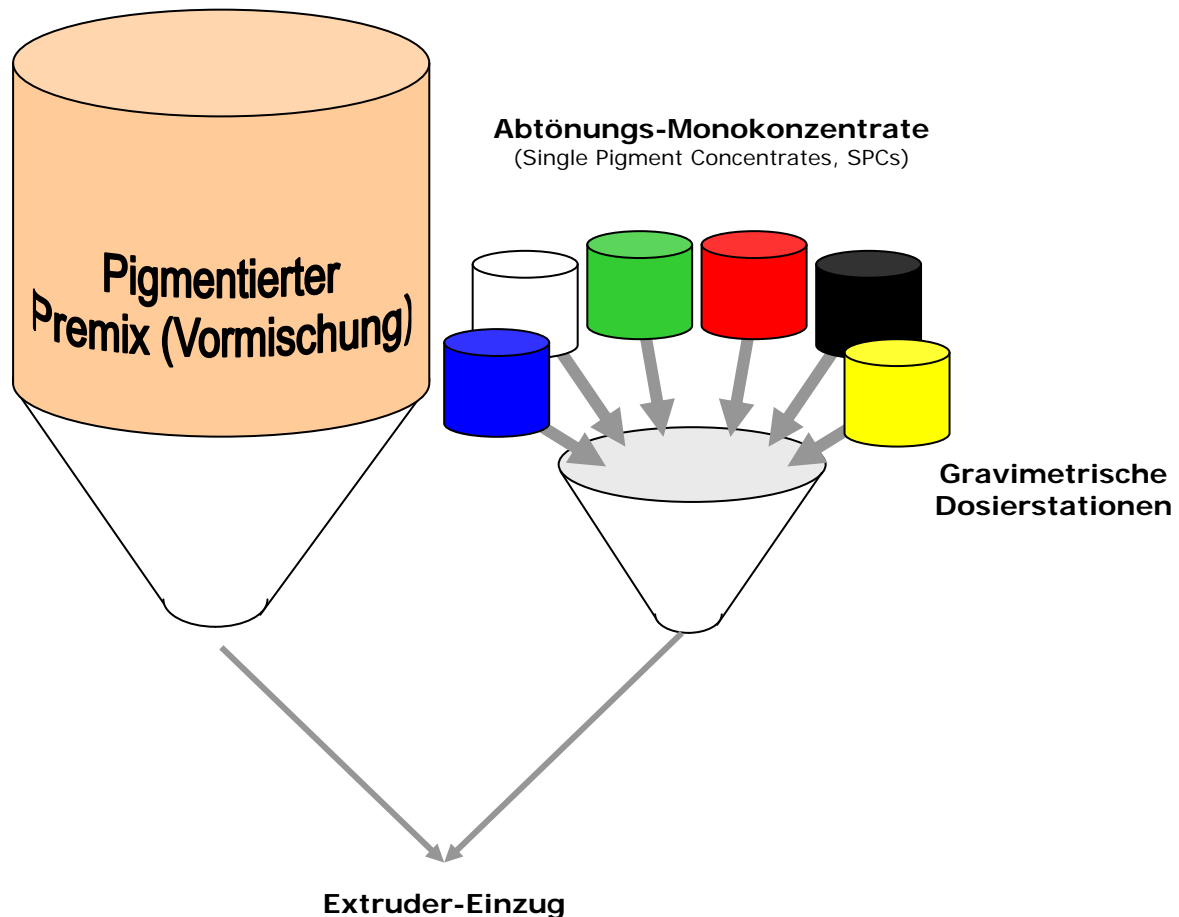
| Zeit | Linie | MatNr | Charge | Text | Name |
|----------------------|-------|-------|--------|--|------|
| 26 JUN 2007 23:48:10 | G | | | 100 ColorControl-INFO: sucker full, remal... | |
| 26 JUN 2007 23:48:10 | C | | | 100 ColorControl-INFO: sucker full, remal... | |
| 26 JUN 2007 23:40:45 | G | | | 0042: Beim Öffnen der Datei trat ein Fehl... | |
| 26 JUN 2007 23:40:45 | C | | | 0042: Beim Öffnen der Datei trat ein Fehl... | |
| 26 JUN 2007 23:37:48 | G | | | 100 ColorControl-INFO: sucker full, remal... | |
| 26 JUN 2007 23:37:48 | C | | | 100 ColorControl-INFO: sucker full, remal... | |

ROC Granulatfarbmessung

Farbeinstellungen mit dem Farbkorrektursystem ROC-ColorDosage

Schnelle Farbkorrektur an Vormischungen

Mit dem Farbkorrektursystem ROC-ColorDosage lassen sich Farbeinstellungen in kürzester Zeit in der Produktion umsetzen. Der Einsatz der schnellen Farbmessung wird besonders dann profitabel, wenn eine schnelle Farbänderung in der Rezeptierung vorgenommen werden kann.

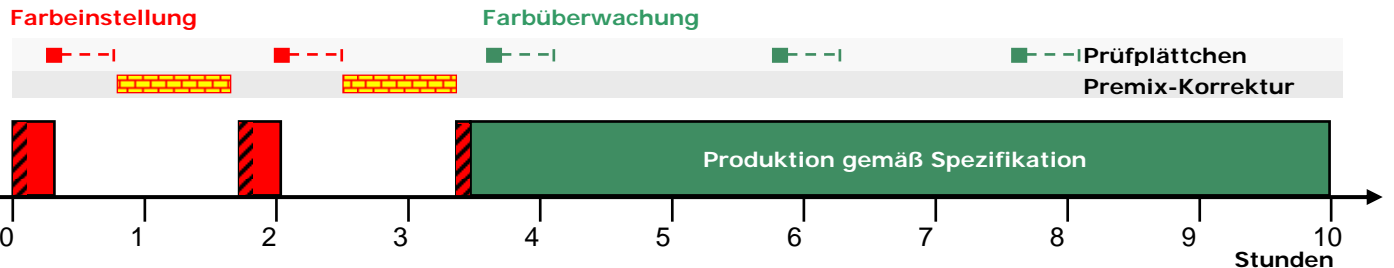


Vormischungen können mit geringerer Pigmentierung angesetzt werden als im Rezept spezifiziert. Mit gravimetrischen Dosierwaagen wird die in der Vormischung fehlende Pigmentierung durch Zugabe von Abtönungs-Monopigmentkonzentraten in der Weise ergänzt, dass das Rezept die Farbtoleranzen nach CIE-Lab einhält. Die Pigmentkomponente lässt sich somit für eine Korrektur im Verhältnis zum Standardrezept erhöhen oder reduzieren. Die Pigmentkonzentration der Abtön-Monokonzentrate liegt typischerweise im Bereich von <1% bis 40%. So können auch sehr sensible Farben präzise korrigiert werden.

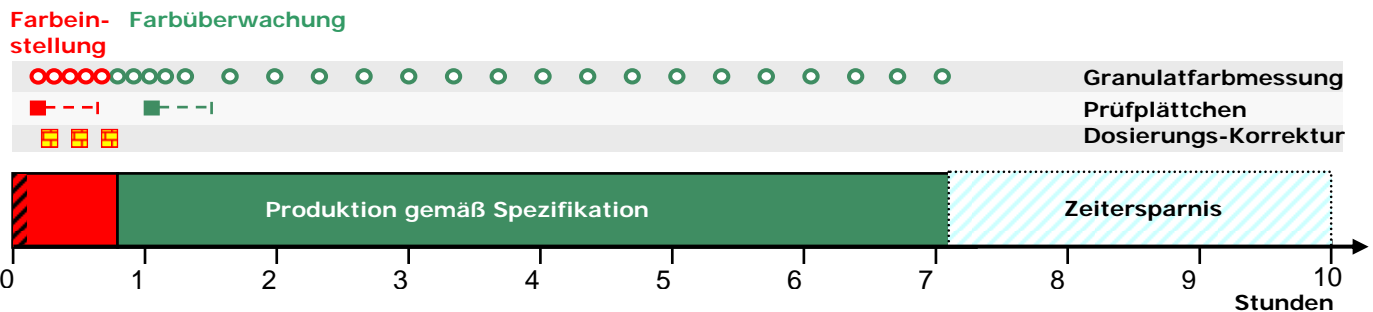
Die Änderung der Dosierungen wird durch den Bediener auf Basis der Ergebnisse der Granulatfarbmessungen vorgenommen. Nach Abschluss aller Korrekturmaßnahmen wird zum Beleg ein Prüfplättchen gespritzt.

Farbeinstellungen mit dem Farbkorrektursystem ROC-ColorDosage

Standardverfahren



ROC-Farbkorrekturverfahren



Legende

- - - - | Probenahme, Spritzgießen einer Prüfplatte, Farbmessung: rot: off-spec
- - - - | Probenahme, Spritzgießen einer Prüfplatte, Farbmessung: grün: in-spec
- Farbkorrektur an der Vormischung
- Probenahme, Granulatfarbmessung mit ROC-ColorControl: rot: off-spec
- Probenahme, Granulatfarbmessung mit ROC-ColorControl: grün: in-spec
- Farbkorrektur mit Abtön-SPCs mit gravimetrischem Dosiersystem
- Extruder-Anfahrprozess / Produktionsausschuss
- Produktion gemäß Spezifikation
- Zeitersparnis durch Einsatz des ROC-ColorControl

Mit dem ROC-Farbkorrekturverfahren lassen sich drastische Einsparungen realisieren:

- Die Zahl der Anfahrprozesse wird deutlich reduziert
- Die Zeit, bis die Produktion in Spezifikation ist, wird genau planbar
- Die Zeit für die Auftragsbearbeitung reduziert sich drastisch
- Vormischungen müssen nicht korrigiert werden
- Die Menge des off-spec-Materials wird reduziert
- Die Kapazität der Produktionslinie wird deutlich gesteigert

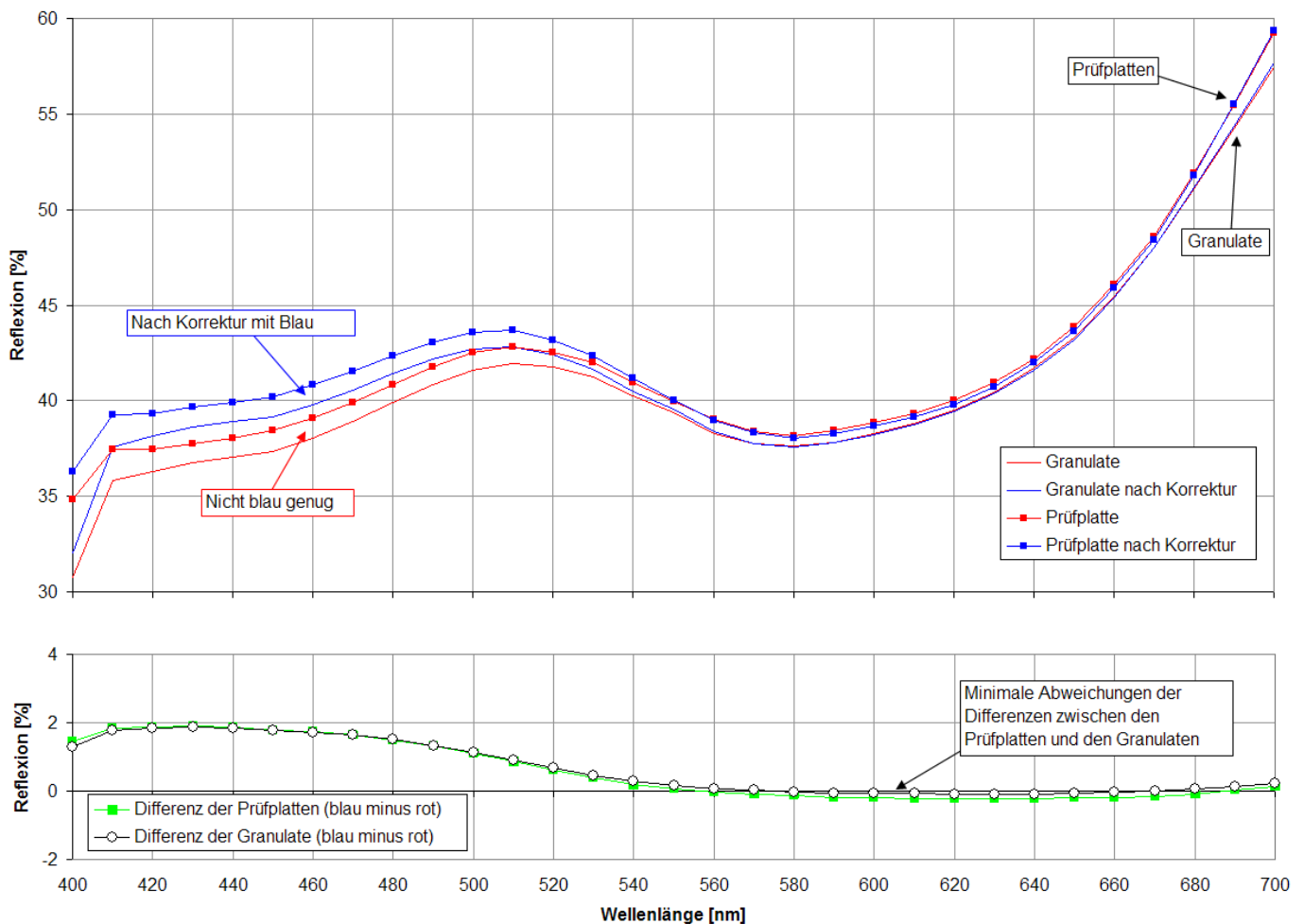
Farbeinstellungen mit dem ROC-Farbkorrektursystem

Farbkorrekturen am Spektrum (Beispiel: Mittelgrau)

Die exzellente Korrelation zwischen Granulaten und Prüfplättchen zeigt sich nicht nur in den Lab-Werten, sondern auch in den Reflexionsspektren. Die rot dargestellten Spektren zeigen, dass die Granulate und das Prüfplättchen nicht die gleiche Farbe aufweisen. Die Reflexionswerte der Prüfplatte (rote Quadrate) im blauen Spektralbereich zwischen 400 und 520 nm sind höher als die korrespondierenden Werte der Granulate (rote Linie). Die Prüfplatte ist demnach blauer als die Granulate.

Die Korrektur mit blau erhöht beide Reflexionsspektren im blauen Spektralbereich in exakt gleicher Weise. Im unteren Teil der Abbildung ist die Wirkung der Korrektur durch Differenzbildung berechnet. Beide Differenzkurven (grün und schwarz) sind nahezu identisch und zeigen nur minimale Abweichungen. Die Farbkorrektur ins Blaue ist sowohl an den Granulatspektren als auch an den Prüfplattenspektren exakt nachvollziehbar.

Die Spektren des ROC-ColorControl sind daher auch zur automatischen Farbkorrektur mit einem Rezeptberechnungsprogramm geeignet. Als Standardreferenz muss dann der Granulatfarbstandard vorgegeben werden.



Einfache Verfahrensoptimierung

Die schnelle Farbmessung am Granulat ermöglicht es, den Dispergierprozess im Extruder mit schnellem Messtakt zu analysieren. Mit Prüfplättchen ist eine solche Untersuchung nur zu sehr hohen Kosten möglich.

Das ROC-ColorControl besitzt neben der Farbmessung weitere Analysemöglichkeiten, z.B. die Vermessung einzelner Granulatkörner nach Form und Farbe. Je homogener eine Granulatprobe ist, umso stabiler ist der Extrusionsprozess. Eine statistische Auswertung der einzelnen Granulatkörner einer Probe ermöglicht Aussagen zur Kurzzeit-Stabilität bzw. Pulsationen des Extrusionsprozesses.

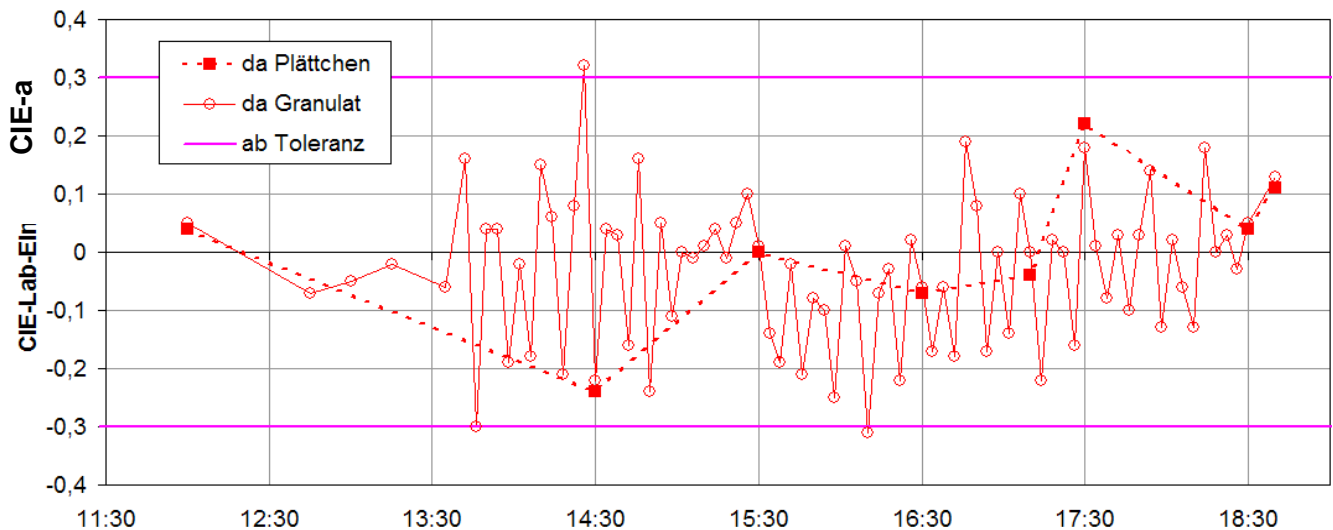


Abbildung: Starke Farbschwankungen durch instabile Dispergierung. Zur Überprüfung wurden einige Prüfplättchen angefertigt, deren Farbwerte eine exzellente Übereinstimmung mit den Farbwerten am Granulat aufweist.

Die ROC GmbH arbeitet intensiv mit der Hochschule Darmstadt sowie weiteren beratenden Ingenieuren im Kunststoffbereich zusammen. Im Rahmen dieses Verbundes besteht die Möglichkeit, Extrusionsprozesse, Rüstvorgänge und andere innerbetriebliche Prozesse zu optimieren.

Probenserien können jederzeit nach vorheriger Absprache vermessen werden.

Technische Daten ROC-ColorControl

Merkmale des ROC-ColorControl

- Bildverarbeitende Farbmessung direkt am Granulat
- Intelligente Bildverarbeitung
- Messung von Reflexionsspektren für Farbkorrekturen
- Farbmessungen an Fertigteilen und Prüfplättchen
- Wiederholpräzision dE für typische Granulate besser als 0,2 CIE-Lab-Einheiten
- Vollautomatische Produktionsüberwachung



Systemkomponenten

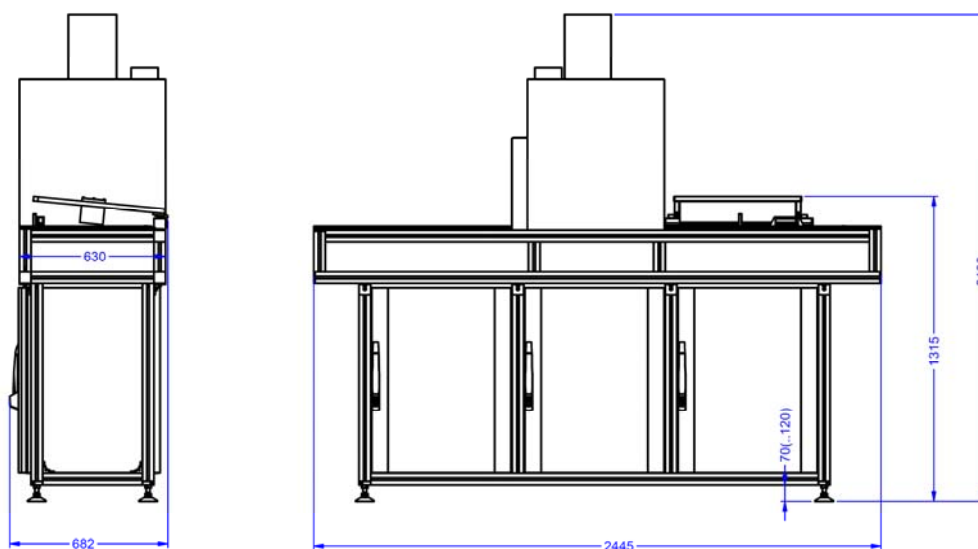
- Langlebige kontinuierliche Lichtquelle
- Große Ulbrichtsche Halbkugel mit $d/8^\circ$ -Geometrie
- Spektroskopische Zeilenkamera mit 640 Pixeln
- Bildauswerterechner mit Bedienersoftware, Drucker und USV
- Verfahrbarer Messtisch
- Integrierte Weiß-Kalibrierkachel
- Integrierte Schwarzfalle
- Vollautomatische homogene Verteilung von Granulatproben auf dem Messtisch
- Vollautomatische Absaugung von Proben
- Stabile Aluminiumrahmenkonstruktion zur Aufstellung in klimatisiertem Labor

Ablauf einer Messung

- Manuelles Aufschütten einer abgemessenen Granulatprobe oder
- vollautomatische Probenahme, Förderung und Aufschüttung der Granulatprobe mit ROC-ContiSampling
- Manuelle / automatische Produktanwahl und Vergabe des Namens der Messung
- Automatisches Rütteln der Granulatprobe
- Automatischer Weißabgleich
- Automatischer Schwarzabgleich
- Bildverarbeitende Farbmessung der Messfläche mit schwarzem Hintergrund
- Automatisches Absaugen der Granulatprobe vom Messtisch (deaktivierbar)

Technische Daten ROC-ColorControl



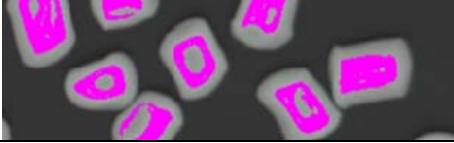
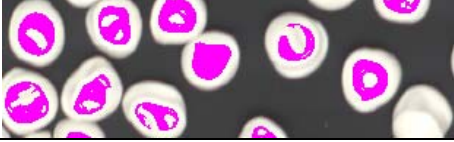
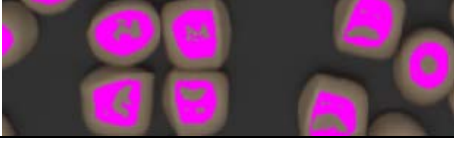




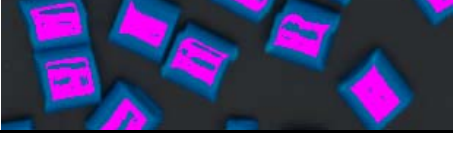
| Betriebsbedingungen | Min | Max | Einheit |
|---|----------------------------------|-----|---------|
| Umgebungstemperatur | 15 | 28 | °C |
| Zulässige Schwankung der Betriebstemperatur | | 2 | °C |
| Luftfeuchtigkeit | 40 | 80 | %relF |
| Einphasige Stromversorgung 230V, 16A | 210 | 240 | V~ |
| Druckluftversorgung | 5 | 8 | Bar |
| Fernwartung | per ISDN (DSL oder Internet) | | |
| Technische Spezifikationen | | | |
| Messgeometrie | d/8° | | |
| Auswerte-Lichtart | D65 | | |
| Beobachter | 10° | | |
| Messung von Glanz | Glanz eingeschlossen | | |
| Wellenlängenbereich | 400 – 700 nm | | |
| Spektrale Auflösung | 10 nm | | |
| Aufschüttfläche für Granulatproben | 100 x 500 mm | | |
| Gesamte Messfläche | 50 x 500 mm | | |
| Pixelauflösung der gesamten Messfläche | Ca. 640 x 5.888 = 3,77 Megapixel | | |
| Probenmenge bei typischen Granulaten | ca. 35 ml | | |
| Dauer einer Messfahrt | < 3 min | | |
| Ausgabe der Messwerte | CIE-Lab, Spektrum | | |
| Wiederholpräzision von CCSII-Kacheln | dE < 0.06 | | |
| Wiederholpräzision von typischen Granulaten | dE < 0.2 | | |



Maßzeichnung Roc-ColorControl

Technische Änderungen ohne
gesonderte Benachrichtigung sind
vorbehalten.

Wiederholpräzision ROC-ColorControl

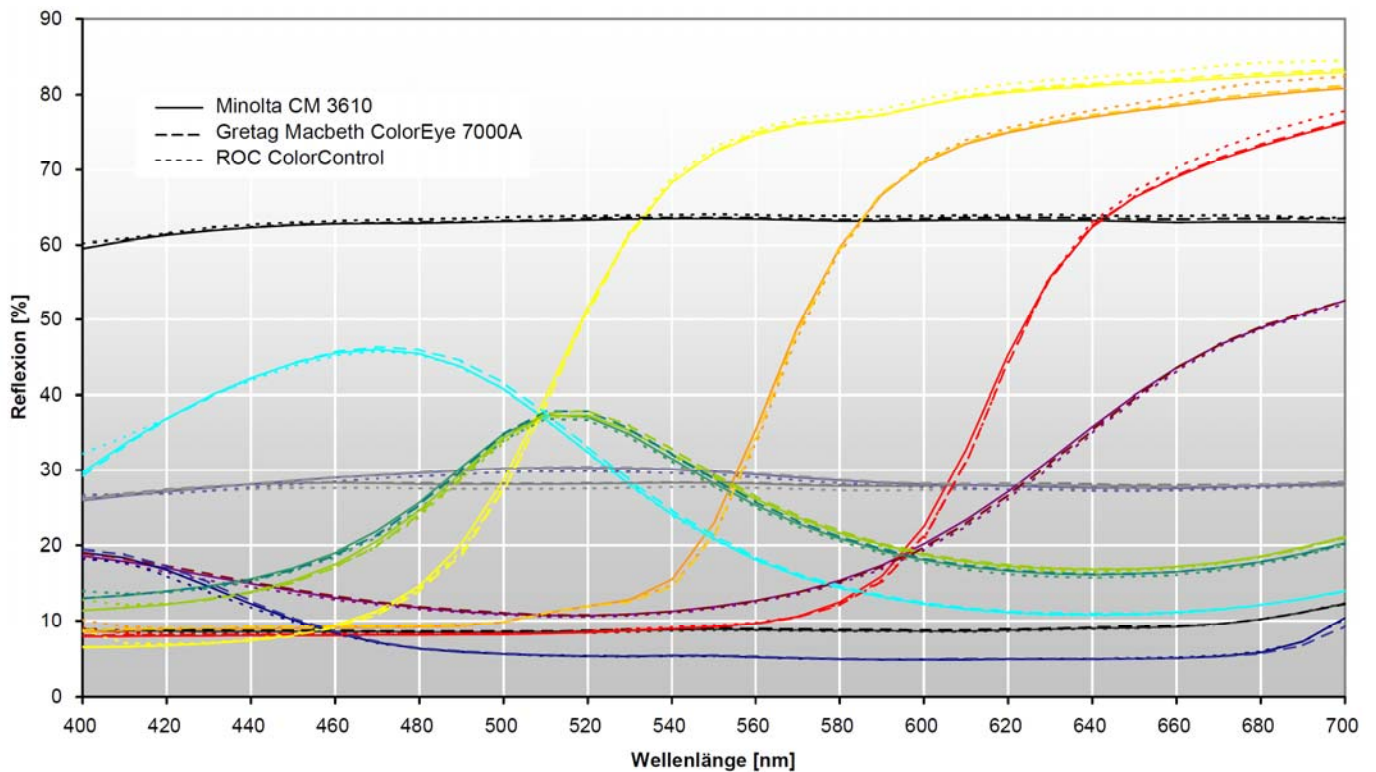
| Probe | L | a | b | Segmentationsbild |
|--|----------------|-----------------|-----------------|--|
| Anthrazit Standardabweichung | 29,15 0,031 | -0,16 0,003 | -1,19 0,007 |  |
| Rot Standardabweichung | 48,73 0,037 | 48,48 0,019 | 32,40 0,023 |  |
| Hellgrau Standardabweichung | 79,78 0,030 | -1,88 0,005 | 0,82 0,012 |  |
| Weiß Standardabweichung | 93,54 0,026 | -0,49 0,004 | 5,13 0,008 |  |
| Beige Standardabweichung | 60,29 0,050 | 3,88 0,005 | 13,25 0,011 |  |
| Gelb Standardabweichung | 76,32 0,017 | 15,00 0,029 | 69,96 0,042 |  |
| Grün Standardabweichung | 41,02 0,016 | -27,84 0,038 | 13,12 0,039 |  |
| Rot GF30 Standardabweichung | 45,11 0,059 | 43,80 0,045 | 23,94 0,051 |  |
| Schwarz Standardabweichung | 26,63 0,019 | -0,22 0,003 | -0,94 0,008 |  |
| Blau Standardabweichung | 45,78 0,015 | -9,84 0,015 | -36,66 0,015 |  |

Wiederholpräzision des ROC-ColorControl an zehn Granulatproben mit 10 bzw. 25 Wiederholungsmessungen. Der pneumatische Rüttler des ROC-ColorControl verteilte die Granulatproben zwischen allen aufeinander folgenden Messungen jeweils neu im Bild. Die Spektren der magentafarbenen markierten Pixel wurden zur Auswertung benutzt.

Messgeräteübereinstimmung ROC-ColorControl zu Labor- Photospektrometern

Analyse der Absolut-Messgeräteübereinstimmung mit 12 BCRA-Kacheln

Minolta CM3610 – Gretag Macbeth ColorEye 7000A – ROC ColorControl



Die Messergebnisse zeigen, dass das ROC-ColorControl von der Absolut-Farbgenauigkeit vergleichbare Ergebnisse zu namhaften Labor-Photospektrometern liefert. Typische Absolut-Farbunterschiede mit dem verwendeten CERAM-CCSII-Kachelsatz zwischen Geräten verschiedener Hersteller sind üblicherweise $\Delta E < 1,0$.

Zu beachten ist, dass das ROC-ColorControl Millionen von Spektren auswertet, Standard-Laborfarbmessgeräte jedoch nur ein einziges Spektrum.

Die Gerätebezeichnung CM 3610 ist Markenzeichen von Konica Minolta, ColorEye 7000A ist Markenzeichen von X-Rite/Gretag-Macbeth.

Automatische Sortierung von Kunststoffgranulat mit ROC-GranuControl

Bei der Herstellung und Handhabung von Kunststoffgranulat kann auch bei größter Sorgfalt eine Untermischung von fehlerhaften Teilen nicht immer vermieden werden.

Wir sortieren nach dem 3 F-Verfahren:

Farbuntermischungen können bei Produktwechsel zustande kommen, wenn es nicht gelingt, alle Teile des Vorgängerproduktes aus den Maschinen zu entfernen.

Formabweichungen entstehen durch Ablagerungen oder Verschleiß bei den Herstellungsmaschinen.

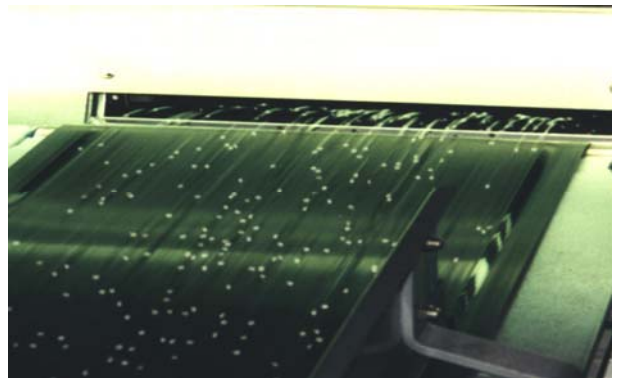
Fremdkörper, wie z. B. Holz, Papier, Textil und Teile von Bearbeitungsmaschinen, Werkzeug und Kleidungsstücken mischen sich fast unvermeidlich unter das Produkt.

Diese Untermischungen führen bei der Weiterverarbeitung des Granulats zu Ausschuss und den damit verbundenen hohen Folgekosten. Dies kann durch eine Sortierung des Granulats vermieden werden, bei der die Farbe und die Form des Produktes bewertet wird.



Für die automatische Sortierung wird das Granulat einlagig auf ein Förderband aufgebracht. Die Bandgeschwindigkeit beträgt ca. 3 – 5 m/sec. Am Ende der Transportstrecke löst sich das Granulat vom Band und fliegt in einer Wurfparabel weiter. Während des Fluges wird mit Hilfe einer farbtüchtigen Zeilenkamera ein Bild aufgenommen.

Etwa 20 cm hinter der Sichtlinie der Kamera (Flugzeit ca. 70 ms) ist eine Leiste mit Düsen angebracht. Der Abstand von Düse zu Düse beträgt ca. 2,6 mm. Die Anzahl der Düsen ist variabel.



Ein Bildauswerterechner erkennt fehlerhafte Objekte im Massestrom. Der Rechner steuert die Düsen positions- und zeitgenau, so dass nur das fehlerhafte Granulat und wenig Gutware ausgeblasen wird.

Kern des Prüfverfahrens ist eine Klassifikation der einzelnen Partikel im Massestrom nach Farbe und Form. Zur Beurteilung der Farbe dient ein Farbklassifikator. Der stellt anhand einer Entscheidungstabelle für jeden Bildpunkt fest, ob dessen Farbe zum guten Produkt gehört oder nicht. Die Entscheidungstabellen werden zu Beginn der Prüfung automatisch gelernt.

Das Ergebnis der Farbklassifikation ist ein Binärbild, in dem alle Bildpunkte markiert sind, deren Farben im Sollgranulat nicht oder selten vorkommen. Im nächsten Schritt erfolgt eine Bildbereinigung, und letztlich werden die verbliebenen Objekte vermessen und klassifiziert.

ROC
rapid optical control

Im Schöll 18, 64839 Münster bei Dieburg
Tel. 06071/39 36 36-1, FAX 06071/39 36 36-5
Email: roc@roc-gmbh.com, Internet: www.roc-gmbh.com
Ansprechpartner: H. Dietrich/H. Siegmann

GREIHING
| logistics for you®

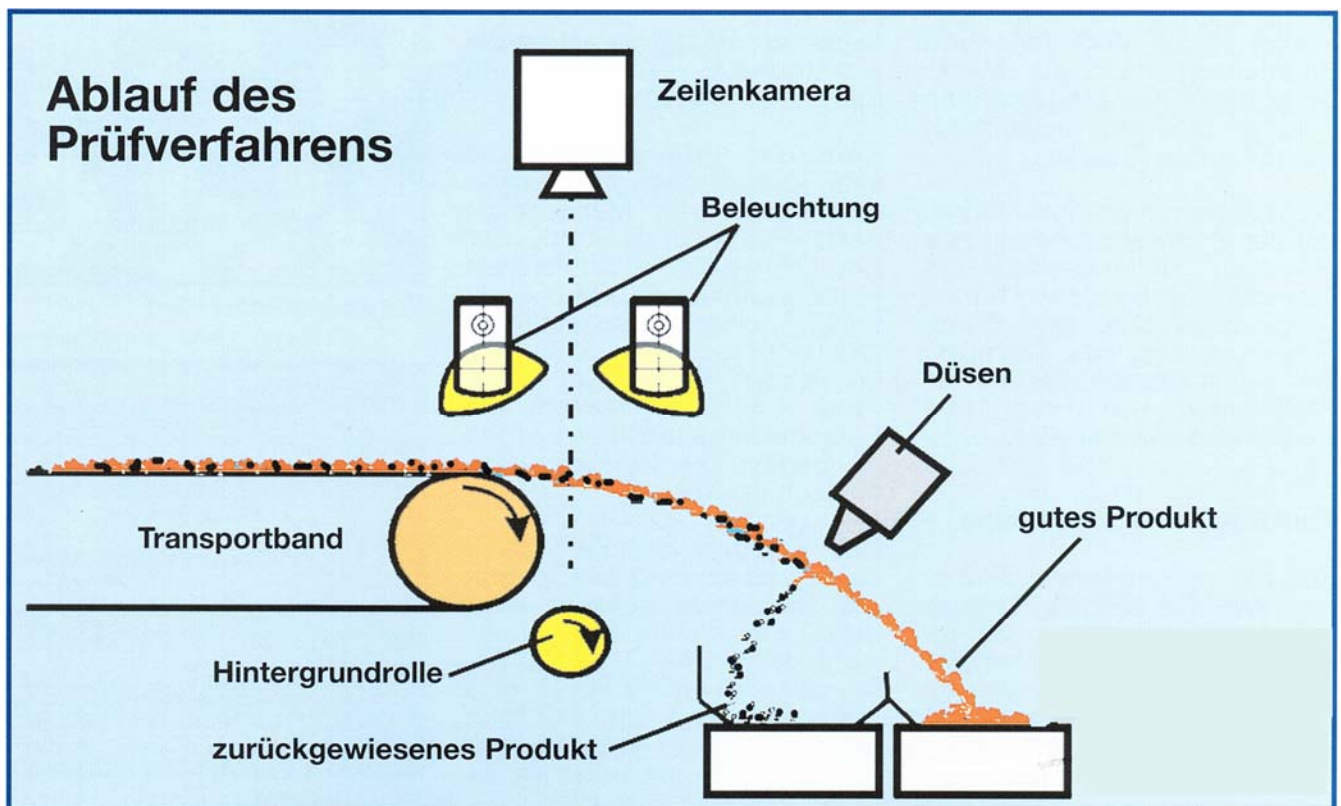
Am Schornacker 99, 46485 Wesel
Tel. 0281/2063-10, FAX 0281/2063-166
Email: rogreiwing@greiwing.de, Internet: www.greiwing.de
Ansprechpartner: H. R.Greiwing/H. Scholtyssek

Automatische Sortierung von Kunststoffgranulat mit ROC-GranuControl

Parallel zu den Verarbeitungsschritten zur Erkennung von Farbuntermischungen kann auch die Form der farblich einwandfreien Partikel geprüft werden. Hierzu wird in einem ersten Verarbeitungsschritt das gesamte Messgut vom Hintergrund abgetrennt. Mittels morphologischer Operationen werden diejenigen Teile des Messgutes ausgefiltert, deren Form sich von der Form des Sollgranulats unterscheidet.

Technische Daten:

| | |
|----------------------------------|--|
| Sensor: | Farbtüchtige Zeilenkamera mit 3 * 2048 Bildpunkten |
| Beleuchtung: | Leuchtstoffröhren |
| Bildauswerterechner: | PC unter Windows NT mit zwei speziellen Einsteck-Karten für die Vorverarbeitung der Bilder |
| Durchsatz: | 3 * 20 Mio. Bildpunkte/s |
| Auswerfer: | Düsen mit Magnetventilen, Abstand 2,6 mm |
| Lernverfahren (Bed. des Systems) | Vollautomatisch, auch bei Produktwechsel ist kein Eingriff des Nutzers erforderlich |



ROC
rapid optical control

Im Schöll 18, 64839 Münster bei Dieburg
Tel. 06071/39 36 36-1, FAX 06071/39 36 36-5
Email: roc@roc-gmbh.com, Internet: www.roc-gmbh.com
Ansprechpartner: H. Dietrich/H. Siegmann

GREIWING
| logistics for you®

Am Schornacker 99, 46485 Wesel
Tel. 0281/2063-10, FAX 0281/2063-166
Email: rogreiwing@greiwing.de, Internet: www.greiwing.de
Ansprechpartner: H. R.Greiwing/H. Scholtyssek