

# Kunststoffe

WERKSTOFFE – VERARBEITUNG – ANWENDUNG

Walter Braumandl

## Der Kreislauf der Farbe

Konstante Farbgebung bei Rezyklaten sicherstellen



**Sensor Instruments**  
**Entwicklungs- und Vertriebs-GmbH**  
Schlinding 15, D-94169 Thurmansbang  
Tel. +49 8544 9719-0 (Germany)  
info@sensorinstruments.de  
www.sensorinstruments.de

**Sensor**  *Let's make sensors more individual*  
**Instruments**

Konstante Farbgebung bei Rezyklaten sicherstellen

## Der Kreislauf der Farbe

Seit Jahren nimmt die Masse an wiederverwertbarem Kunststoffabfall stetig zu. Das liegt vor allem am technischen Fortschritt bei der Aufbereitung sowie der Sortierung. Gleichzeitig erhöht sich etwa durch die Recyclingziele der EU der Druck auf die Unternehmen, verstärkt aufbereitete Kunststoffe für ihre Produkte zu verwenden. Dadurch steigen auch die Anforderungen an die Rezyklate. Neben der Kunststoffart und dem vormaligen Einsatzzweck spielt dabei auch die Farbe des Rezyklats eine wichtige Rolle.



Aufgrund der Eigenfarbe der Rezyklate ist eine häufige Farbkontrolle bei diesen sehr wichtig.

© Sensor Instruments

Verfahrenstechnisch ist es bei Verwendung von Neuware-Kunststoffgranulat relativ einfach, den Farbwert einer Verpackung konstant zu halten. Farbhomogenität wird beispielsweise mit Masterbatches recht gut erreicht. Technisch ausgereifte Dosiereinheiten mischen dabei Masterbatch und Grundgranulat im empirisch ermittelten, optimalen Verhältnis. Die minimalen Farbabweichungen von Verpackung zu Verpackung sind mit dem bloßen Auge nicht mehr wahrzunehmen. Der in der Fachwelt verwendete Begriff dE für den Abstand zweier Farbwerte im  $L^*a^*b^*$ -Farbraum liegt dabei unterhalb von 1.

Die Einfärbung von Rezyklaten gestaltet sich demgegenüber häufig komplizierter. Eine Schwierigkeit stellt etwa die Eigenfarbe der aufbereiteten Kunststoffabfälle dar. Mithilfe der Farbsortierung während der Trennung des Recyclingstroms wird versucht, die Farbe des Kunststoffrezyklats konstant zu halten. Damit die Toleranzgrenzen beim Farbwert nicht verlassen werden, ist jedoch eine ständige Produktüberwachung in Hinblick auf die Farbe erforderlich. Dafür müssen dem Rezyklatsstrom in regelmäßigen Abständen Proben entnommen und diese dann mit einem Laborfarbmesssystem untersucht werden.

### *Farbverlauf der Rezyklate überwachen*

Das Unternehmen Sensor Instruments hat dafür etwa das Laborgerät Spectro-3-0°/45°-MSM-Lab-ANA-P entwickelt (**Bild 1**). Mit diesem lässt sich der Farbverlauf der Rezyklate überwachen und dokumentieren. Das Gerät zeigt dabei neben dem Farbwert  $L^*a^*b^*$  auch dessen Abweichung zu einem Referenzfarbwert

$dL^*$ ,  $da^*$ ,  $db^*$  an. Außerdem wird jede Probe dokumentiert und anschließend mit einem Etikett, das auf das jeweilige Datum, die Uhrzeit sowie die  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ - und  $dL^*$ ,  $da^*$ ,  $db^*$ -Werte hinweist, versehen.

Als Basis für die Farbmessung dient die sogenannte  $0^\circ$ - $45^\circ$ -Methode. Bei dieser wird die Rezyklatprobe unter  $0^\circ$  beleuchtet und unter  $45^\circ$  beobachtet. Das Rezyklat ist während der Messung hinter einer Glasscheibe angeordnet. Der Abstand vom Sensorkopf zum Rezyklat ist somit konstant. Beleuchtet und beobachtet wird damit eine Rezyklatfläche mit einem Durchmesser von ca. 20 mm. Daraus ergibt sich eine ausreichend hohe optische Mittelung, wodurch die leicht differierende Lage der Pellets von Messung zu Messung keinen merklichen Einfluss auf das Messergebnis hat.

### Software leitet durch die Kalibrierung

Mittels Trichtereinheit wird das Kunststoffrezyklat möglichst dicht gepackt vor der 15 mm dicken Glasscheibe platziert, die den Innenbereich vom Außenbereich trennt. Nach erfolgter Messung wird das Kunststoffrezyklat mittels Betätigung des mechanischen Schiebers wieder in den Probenentnahmebehälter gefüllt. Zum Kalibrieren des Messsystems kommen RAL-Kunststoffkarten zum Einsatz (Bild 2). Wichtig ist es dabei, darauf zu achten, dass die zum Einsatz kommenden Karten farblich in etwa mit den Pelletsproben übereinstimmen. Dafür wird der Trichter vom Messsystem entfernt und die Karten können anschließend der Reihe nach in

die dafür vorgesehene Öffnung eingeführt werden. Mit der Software Spectro3 MSM Docal Scope V1.0 wird der Bediener des Messsystems durch den Kalibriervorgang geleitet.

### Farbabweichung zur Referenz

Die Funktionsweise soll im Folgenden anhand von pastellblauen Rezyklatproben verdeutlicht werden. Diese Proben ähneln der RAL-Kunststoffkarte RAL 5024-P, die folglich auch zur Kalibrierung des Laborfarmmesssystems verwendet wurde. Im nächsten Schritt werden die Pellets aus dem Probenbehälter vollständig in die Rezyklataufnahmeinheit gefüllt. Nachdem sich das Rezyklat nun in Position befindet, kann mit dem eigentlichen Messvorgang gestartet werden. Dazu wird in Spectro3 MSM Docal Scope V1.0 der Menüpunkt „Teach“ aufgerufen. Neben den aktuellen  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ -Farbwerten werden nun in der Software auch die Farbabweichungen  $dL^*$ ,  $da^*$  und  $db^*$  zur Referenz angezeigt. Zusätzlich wird die Gesamtfarbabweichung im Farbraum  $dE$  numerisch angezeigt. In den Grafiken ist die Position des aktuellen Farbwerts sowie der verwendeten Referenzen aus drei verschiedenen Blickwinkeln ( $a^*$ ,  $b^*$ ,  $a^*$ ,  $L^*$  und  $b^*$ ,  $L^*$ ) zu sehen.

In der Softwareoberfläche Docu werden die letzten 100 Messungen angezeigt sowie die Abweichungen in  $L^*$ ,  $a^*$  und  $b^*$  zur eingegebenen Referenz. Die Messdaten können in einer Datei abgespeichert werden. Diese lässt sich anschließend beispielsweise mit Microsoft Excel öffnen.



Bild 2. Als Referenz für die Analysen dienen RAL-Farbkarten. © Sensor Instruments

Mit zunehmendem Anteil an Rezyklaten in den Verpackungen steigen auch deren Qualitätsanforderungen. Die Konstanz der Farbe von Rezyklaten spielt dabei eine immer wichtigere Rolle. Eine verlässliche Ermittlung der Farbe wird in erster Linie durch die richtige Messmethode, einen im Verhältnis zur Korngröße angepassten Messfleck sowie den gleichbleibenden Abstand zwischen Rezyklat und Sensorik erreicht. Durch das automatische Aufzeichnen der Messdaten erfolgt eine quasikontinuierliche Produktkontrolle. Eine mögliche grafische Trendanzeige der Farbwerte erlaubt ein schnelles Eingreifen im Bedarfsfall. ■

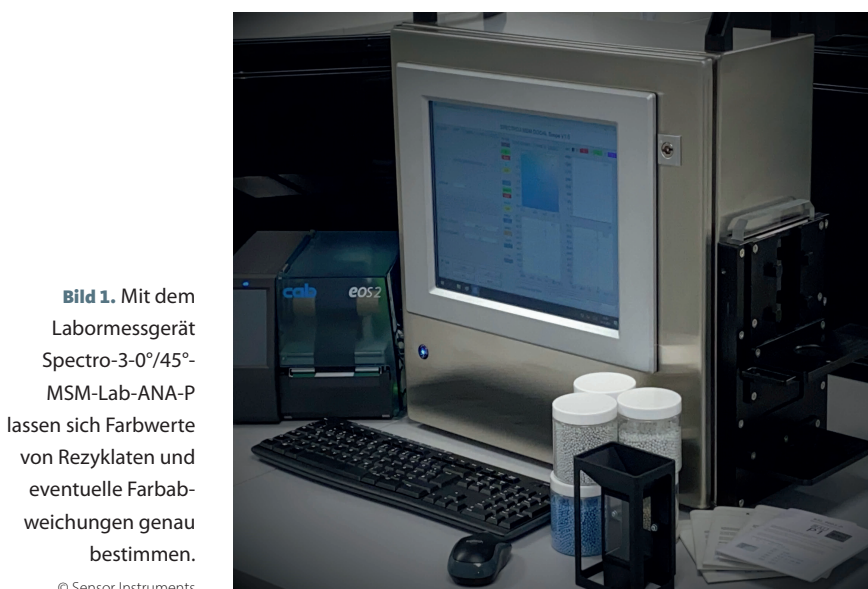


Bild 1. Mit dem Labormessgerät Spectro-3-0°/45°-MSM-Lab-ANA-P lassen sich Farbwerte von Rezyklaten und eventuelle Farbabweichungen genau bestimmen.

© Sensor Instruments

## Info

### Text

Walter Braumandl ist Geschäftsführer der Sensor Instruments Entwicklungs- und Vertriebs GmbH.

### Service

Weitere Informationen unter:

[www.sensorinstruments.de](http://www.sensorinstruments.de)

### Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter

[www.kunststoffe.de/onlinearchiv](http://www.kunststoffe.de/onlinearchiv)

### English Version

Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at [www.kunststoffe-international.com](http://www.kunststoffe-international.com)



**TAGTEC**



**VERLEIHT IHREM PRODUKT EINE IDENTITÄT**

**PRODUKTAUTHENTIFIZIERUNG  
UND -IDENTIFIZIERUNG FÜR JEDEN SCHRITT  
IM LEBENSZYKLUS**



**TAGTEC**



**The TAGTECers**

**TRACK and TRACE**  
über die gesamte Lieferkette,  
mal etwas  
anders erklärt ;)



[www.sensorinstruments.de](http://www.sensorinstruments.de)  
[info@sensorinstruments.de](mailto:info@sensorinstruments.de)

**Sensor**



*Let's make sensors more individual*

**Instrument**