



FEDERATION EUROPEENNE DE LA MANUTENTION
SECTION II
STETIGFÖRDERER

FEM
2 482

**MESSMETHODE ZUR ERMITTLUNG VON
FEINANTEILEN UND FÄDEN IN
KUNSTSTOFFGRANULAT**

Original E
Ausgabe D
November 1999

*Dieses Dokument wurde durch die Sektion II der FEM im
Zusammenarbeit mit den Firmen Neu Transf'Air, Waeschle GmbH
und Zeppelin Schüttguttechnik GmbH abgefasst*

1 - UMFANG

Der Inhalt dieses Dokuments befaßt sich mit der Festlegung und Normierung einer Analysenmethode für die Bestimmung der Abriebsmenge (Feinanteil und Fäden), welche beim pneumatischen Fördern, Mischen, Dosieren, Sichten, Lagern usw. von Kunststoffgranulat anfallen kann und Probleme bei der Verarbeitung verursacht.

Zweck dieser Norm ist die Erstellung einer objektiven Bezugsgrundlage für die Untersuchung dieser speziellen Probleme sowohl für Anlagenbauer als auch für Anwender.

Die Analysenmethode, welche dieser Norm zugrundeliegt, hat sich als zuverlässiges Verfahren zur Ermittlung realistischer Informationen über den Staubgehalt eines Kunststoffgranulates bewährt. Falls andere Einrichtungen zu diesem Zweck herangezogen oder entwickelt werden, muss der Hersteller deren genaue Funktion gemäß diesem Dokument nachweisen.

2 - VORWORT

Während der Granulierung (Extrusion und Abschlag) von Kunststoffen und den anschließenden Bearbeitungsschritten, wie z.B. pneumatischem Fördern, Mischen, Lagern, Dosieren, Sichten, Beschicken und Absacken, kann ein gewisser Abrieb vom Kunststoffgranulat auftreten. Dieser Abrieb kann in drei verschiedenen Hauptgrößen vorkommen: Feinanteile, Fäden und Verschnitt oder Bruch, deren Abmessungen und Größe sehr unterschiedlich ausfallen können.

Dieser Produktabrieb hängt hauptsächlich von der Produkttype ab. Alle Kunststoffe weisen Verschnitt und Feinanteile auf, während Fäden den typischen Abrieb bestimmter Polymere darstellen, wie z.B. einiger Polyethylen- oder Polypropylentypen.

Da die oben erwähnten Formen des Abriebs alle ernsthafte Probleme bei der Umwandlung des Kunststoffgranulats in das Endprodukt verursachen können, bauen die meisten Polymer-Hersteller Granulatreiniger ein, um die Qualität des Endprodukts zu verbessern.

.../

Die Verwendung sowohl von Förderleitungen mit spezieller Bearbeitung der Rohrrinnenwand als auch von pneumatischen Langsamförderanlagen kann die Form dieses Abriebs verändern oder dessen Erzeugung wesentlich verringern.

Die hierin beschriebene Messmethode ist daher ein unerlässliches Mittel zur Prüfung der Produktqualität am Ende eines Produktionsprozesses und zur Auswertung der Funktion eines Granulatreinigers oder der jeweiligen pneumatischen Förderanlage.

Da die Korngröße und -form des oben erwähnten Abriebs den sehr großen Bereich zwischen einigen Mikrometern (Feinanteile) bis hin zu einigen Metern (bei Fäden) abdeckt, schlägt diese Norm verschiedene Methoden zur Analyse der jeweiligen Fraktionen vor (siehe folgender Abschnitt).

3 DEFINITIONEN UND BESCHREIBUNG DES TRENNMECHANISMUS

3.1 Definition (Feinanteile)

Feinanteile im Rahmen dieser FEM 2 482 werden als die Kornfraktion mit einer Korngröße kleiner 500 µm definiert. Die Untergrenze dieser Fraktion hängt vom Bedarf der nachfolgenden Verarbeitungsverfahren ab und muss aus der nachstehenden Tabelle gewählt werden:

Typ	Untergrenze	Obergrenze
A	63 µm	500 µm
B	45 µm	500 µm
C	20 µm	500 µm

Da die Beanspruchung von Kunststoffgranulat bei der pneumatischen Förderung auch zu Abrieb mit Korngrößen über 500 µm führen kann, muss eine zweite Fraktion berücksichtigt werden.

3.2 Definition (Fäden)

- Die Kornfraktion mit einer Größe über 500 µm und mit einer Form, welche von der üblichen Kornform abweicht, wird als Fadengehalt definiert (Fäden, Engelshaar, Folien, Sauerkrautstreifen).
- Undersized pellets, miscuts or broken pellets larger than 500 µm are not the subject of this analysis method.

3.3 Trennmechanismus

Der Umfang des hierin vorgestellten Untersuchungsverfahrens erstreckt sich auf die Gesamtbestimmung aller Staubpartikel und Fadenfraktionen wie oben definiert. Der Trennmechanismus wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Die Bestimmung des Fadengehalts bei einer Partikelgröße von wesentlich mehr als dem Korndurchmesser kann durch Trockensiebung erfolgen.

Aufgrund hoher Haftkräfte (van-der-Waals- / elektrostatische Kräfte) zwischen Feinanteilen und Granulat in der Gasphase ist die Trennung der Feinanteile von der Kornoberfläche sehr schwierig. In Flüssigkeiten lassen sich diese Haftkräfte jedoch viel leichter überwinden, was ein Naßverfahren für diesen Analysenschritt prädestiniert.

Das Gesamtverfahren lässt sich mit folgenden Schritten beschreiben :

- 1 Verringerung der Haftkräfte zwischen den Feststoffen ;
- 2 Schaffung einer wirkungsvollen Dispergierung der Feststoffe in der Suspe ;
- 3 Trennung der Feinanteile vom Granulat ;
- 4 Trennung der Feinanteile aus der Flüssigkeit.

- ad 1.: erreicht durch Flüssigkeitszufuhr ;
- ad 2.: Fluidisierung durch Flüssigkeitsanströmung (wenn die Flüssigkeit eine niedrigere Dichte aufweist als das Versuchsprodukt) oder durch Flotation mittels Druckluftindüsung ;
- ad 3.: Durchgeführt mittels verschiedener Stokes-Geschwindigkeiten der abzutrennenden Partikel oder mit einem Sieb in der Suspensionströmung ;
- ad 4.: Durchgeführt mittels eines Filters, Siebes oder Siebsatzes.

4 - PROBENAHEME

Der Feinanteil von Kunststoffgranulat kann unter normalen Umständen im Bereich von 10 bis 2.000 ppm liegen. Bei Kunststoffgranulat können zuverlässige Ergebnisse mit einer Probengröße von mindestens 1 Liter erzielt werden.

Was die Ermittlung des Abriebs hinsichtlich Fäden anbetrifft, sollte die Probengröße mindestens 50 Liter betragen, um den Einfluss von Entmischungen und Fadenknäueln einzuschränken.

Bei diesem ersten Schritt der Untersuchung ist jedoch besondere Aufmerksamkeit hinsichtlich der Vermeidung von Entmischungserscheinungen beim Staubgehalt während der Befüllung, Austragung und Förderung einer Produktprobe erforderlich. Bei einer Probenmasse von z.B. 1 kg können sich Feinanteilmassen zwischen 10 mg und 2.000 mg ergeben. Bei dieser geringen zu bestimmenden absoluten Masse ist der Einfluss von Staubnestern, Staubagglomeraten usw. sehr groß. Deshalb kann die Probenahme aus verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet werden, abhängig davon, ob Produktionsabweichungen oder absolute Werte ermittelt werden sollen. In solchen Fällen ist die Probenahmemethodik sehr von den Betriebsumständen abhängig und lässt sich nur mit Kenntnissen der mechanischen Verfahrenstechnik (siehe FEM-Richtlinie 2 481) meistern.

5 - MESSEINRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG DES FEINANTEILS

5.1 Kurzbeschreibung

Die Aufgabe der hierin beschriebenen Messapparatur (siehe Abb. 1) umfasst die Trennung aller Staubpartikel vom Granulat der zu untersuchenden Produktprobe. Die Apparatur läuft im Rezirkulationsbetrieb mit einer Auswaschflüssigkeit.

Die Apparatur besteht aus

- einer Kolonne C1 für staubverunreinigtes Produkt,
- einer Kolonne C2 zur Abscheidung des Staubs aus der Auswaschflüssigkeit,
- einem Überlaufrohr, welches die Kolonnen C1 und C2 oben verbindet,
- einer Pumpe mit Drosselventil und Rotameter, welche C2 und C1 unten verbinden.