

Die Kontrolle von Tierfuttermitteln auf Homogenität und Verschleppung kann abgesehen von den traditionellen Tracer-Substanzen wie beispielsweise Mangan oder Kobalt auch mit Hilfe von Mikrotracern gemessen werden. Diese Technik beruht auf dem Prinzip der Teilchenzählung anstelle der Konzentrationsmessung.



Jan Akerboom feiert das 10-jährige Jubiläum von Jadis Additiva.

Rubrik: Tierfutter
 Autor: [Carolien Makkink]

Microtracer: Verlässliche Kontrolle der Homogenität und Verschleppung

Beispiel für eine hervorragende Mischung

Anzahl der Proben	10		
Probenumfang	20 g		
Tracermenge	10 g pro Tonne		
Probe ermittelt Teilchen		Probe ermittelt Teilchen	
1	48	6	53
2	53	7	51
3	49	8	47
4	50	9	50
5	45	10	49

Statistische Auswertung:

Anzahl der Daten 10

Freiheitsgrade 9

Mittelwert 49,5

Standardabweichung 2,51

Chi-Quadrat 1,14

Wahrscheinlichkeit % 99,90

Zurückgerechneter Tracer % 99,00

Wahrscheinlichkeit bei Poisson-Verteilung >25%

Schlussfolgerung: Die Mischung ist hervorragend

Zum Vergleich: Variationskoeffizient der Gauss-Verteilung < 5%.

Bei der Herstellung von Tierfuttermitteln ist unbedingt darauf zu achten, dass alle Chargen genau die gleiche Zusammensetzung aufweisen. Zudem ist die Verschleppung der Futterkomponenten weitestmöglich zu vermeiden. Für den Tierfutterhersteller ist es somit unabdingbar, diese Kriterien zu kontrollieren. Wenn das Futter keine homogene Mischung darstellt, kann das kostspielig werden. Abweichungen im Hinblick auf die Zusammensetzung des Futters beeinträchtigen die Leistung der Tiere und bedeuten, dass die Inhaltsstoffe des Futters verschwendet werden. Zur Messung der Verschleppung werden traditionell Mangan oder Kobalt als Tracer beziehungsweise Tracierungsmittel verwendet. Seit Juli 2006 sind auch Mikrotracer zugelassen (GMP+, 2006). Die Besonderheit der Mikrotracertechnik liegt darin, dass diese auf der Teilchenzählung anstelle der Konzentrationsmessung beruht. Kobalt, Mangan, Methylviolett und Mikrotracer RF sind indirekte externe Tracer; Mikrotracer F, FS und FSS sind direkte externe Tracer.

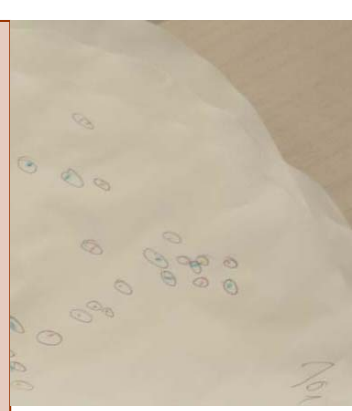
Mikrotracers

Mikrotracer FSS und F und die Dienstleistungen von Micro Tracers Services Europe (MTSE) werden in Europa von Jadis Additiva (siehe Fenster) vermarktet. Die Mikrotracer bestehen aus unregelmäßig geformten Eisenteilchen und sind in unterschiedlichen

Färbungen erhältlich. Auf diese Weise können in einer Mischstraße verschiedene Futterkomponenten überwacht werden. Aufgrund der unregelmäßigen Form der Teilchen werden die Mikrotracer mit der Futtermischung mitgerissen und fallen beim Produktionsprozess nicht aus. Die Mikrotracer gelangen bei der Einheitlichkeitskontrolle in Mischertests zur Anwendung und werden auch zur Optimierung der Mischzeit und der Zugabestellen für Mikrobestandteile verwendet. Zudem können sie dabei helfen, das Ausmaß der Verschleppung zu bestimmen und Futteradditive auf zu zeigen (Coccidiostatica, Selen, medikamentenhaltige Futtermittel). Darüber hinaus können die Mikrotracer als Marker zur Messung der Durchtrittsgeschwindigkeit durch den Magen-Darm-Kanal herangezogen werden. Die Tracer müssen stabil sein und in der Größe den kleinsten relevanten Teilchen in der Mischung entsprechen. Die Tracer-Analyse muss präzise, einfach und kostengünstig sein und sollte sich vorzugsweise an Ort und Stelle durchführen lassen. Entsprechende Untersuchungen am TNO [des Instituts für angewandte naturwissenschaftliche Forschung] in Zeist zeigen, dass die Mikrotracer durchaus verlässliche Ergebnisse erbringen und sich einfacher und effizienter anwenden lassen als Mangan und Kobalt.

JADIS ADDITIVA ZEHN JAHR

Vor zehn Jahren hat Jan Akerboom seinen damaligen Arbeitgeber verlassen. Während er zu Hause saß und über seine Zukunftspläne nachdachte, bekam er diverse Anrufe von Vormischungslieferanten, die wissen wollten, ob er ein bestimmtes Produkt liefern könne. Daraufhin wurde dann Jadis Additiva b.v. gegründet („Jadis“ leitet sich von „Jan Akerboom Distribution“ her). „Die Kunden waren also eigentlich schon da, bevor es meine Firma überhaupt gab“, erläutert Akerboom. Schon im ersten Jahr erhielt Jadis die Vertretung für die Mikrotracer; zudem ging ein Großauftrag ein. Davon konnte Akerboom, in Kombination mit seiner neuen Anstellung bei Akzo Nobel, dann auch leben. In den letzten zehn Jahren ist die Produktpalette ständig erweitert worden und auch der Umsatz ist stetig gestiegen (im Jahr 2006 beläuft sich der Umsatz auf etwa 12 Millionen Euro). Inzwischen beschäftigt Jadis Additiva acht Mitarbeiter und hat etwa 200 Kunden in verschiedenen Ländern. Abgesehen von den Mikrotracern liefert Jadis Additiva auch Retosel (Selen), Oxyvit Vitamin K, Citrex, Symrise-Geschmacksstoffe und Sta-Chol, LactiPlus, Sangrovit, Yucca Plus und die auffällig beliebten Mycotoxinbinder Myco Ad A-Z und Cobind DF. Aus der Entwicklung der Mikrotracer ist das Joint Venture MTSE hervorgegangen; was das Selen betrifft, ist das Joint Venture JoSeCo entstanden. Jadis Additiva ist auch auf der EuroTier am Stand Nummer 19C31 vertreten.



Die Mason Jar- und Rotationsdetektormethode

Zugabe

Die Microtracer werden in der Mischstraße entweder in Form eines Konzentrats oder über eine automatische Mikrodosiereinrichtung zugegeben, und zwar an der Stelle, wo auch alle anderen Bestandteile beigefügt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Tracermenge der Menge des am niedrigsten konzentrierten Bestandteils in der Mischung entspricht. Bei Vormischungen ist dies 1:100.000, bei Vollfutter 1:10.000.

MTSE und Jadis Additiva b.v. haben viel in die Entwicklung und Optimierung der Probenahme- und Analyseverfahren investiert. Die korrekte Probenahme ist für eine präzise Analyse unabdingbar. Das Analyseergebnis hängt im Wesentlichen von der Anzahl der Proben, der Menge des Probenmaterials, vom Zeitpunkt der Probenahme und von den verwendeten Instrumenten ab. Zur Analyse der Teilchenzahl wurden zwei Verfahren entwickelt: die „Mason Jar-Methode“ und die „Rotationsdetektormethode“. MTSE bietet zur Unterstützung bei der Implementierung der damit verbundenen Messtechnik entsprechende Workshops an. Zudem unterschreibt die Organisation entsprechende Verträge mit Sterlabs und organisiert entsprechende Ringtests, um die Qualität der Analysen zu gewährleisten.

Mason Jar

Bei der Mason Jar-Methode, dem qualitativen Verfahren, wird eine Futterprobe (Pellets mahlen) abgewogen und in einen 500 ml großen Topf mit einem magnetischen Deckel überführt. In den Deckel wird Filterpapier eingelegt und der Topf daraufhin eine Minute lang geschüttelt. Im nächsten Schritt wird das Filterpapier herausgenommen und mit einer Ethanol-/Wassermischung eingesprüht. Nach 30 Sekunden wird das Filterpapier aus dem Deckel entnommen und getrocknet. Nun können die eingefärbten Teilchen auf dem Filterpapier gezählt werden. Dieses Verfahren lässt sich mühelos in der Fabrik einsetzen; es werden dazu keine besonderen Geräte benötigt.

Beispiel für eine hervorragende Mischung

Anzahl der Proben	10
Probenumfang	20 g
Tracermenge	10 g pro Tonne

Probe ermittelt Teilchen		Probe ermittelt Teilchen	
1	48	6	53
2	53	7	51
3	49	8	47
4	50	9	50
5	45	10	49

Statistische Auswertung:

Anzahl der Daten 10

Freiheitsgrade 9

Mittelwert 49,5

Standardabweichung 2,51

Chi-Quadrat 1,14

Wahrscheinlichkeit % 99,90

Zurückgerechneter Tracer % 99,00

Wahrscheinlichkeit bei Poisson-Verteilung >25%

Schlussfolgerung: Die Mischung ist hervorragend

Zum Vergleich: Variationskoeffizient der Gauss-Verteilung < 5%.



Der Rotationsdetektor filtert eine abgewogene Probe; danach können die Eisenteilchen entmagnetisiert werden.

>> Microtracer: Verlässliche Kontrolle der Homogenität und Verschleppung

Rotationsdetektor

Bei der Rotationsdetektormethode, dem quantitativen Verfahren, werden ein Rotationsdetektor, ein Entmagnetisiergerät und Filterpapier (70 mm beziehungsweise 240 mm) benötigt. Die abgewogene Probe wird im Rotationsdetektor gefiltert und die Eisenteilchen auf dem 70 mm Filterpapier entmagnetisiert. Das 240 mm Filterpapier wird mit einer Ethanol-/Wassermischung eingesprüht und die Probe vom 70 mm Filter auf den 240 mm Filter überführt. Der große Filter wird getrocknet und dann können die einzelnen gefärbten Teilchen gezählt werden.

Mischgenauigkeit

Gemäß der EU-Richtlinie muss die Mischgenauigkeit bei Vormischungen 1:100.000 betragen. Bei Zugabe von 10 Gramm Mikrotracer F (mit 25.000 Teilchen pro Gramm) pro Tonne Futter enthält das Futter insgesamt 250 Teilchen pro kg. Eine Futterprobe von 200 Gramm weist somit 50 Teilchen auf, die manuell gezählt werden können (Tabelle 1). Die statistische Auswertung der Analyseergebnisse ist von MTSE und Jadis Additiva gut untermauert worden.

Da dieses Verfahren auf dem Prinzip der Teilchenzählung (Poisson-Verteilung) und nicht auf einer Konzentrationsmessung beruht, erfordert die Interpretation der Werte auch andere statistische Methoden. Das verdeutlichen die hier gezeigten Beispiele.

Tabelle 1. Mikrotracer

Produkt	Teilchen pro Gramm	Teilchengröße
Mikrotracer F	25.000	150 - 300 µm
Mikrotracer FSS	150.000	75 - 300 µm
Mikrotracer RF	> 2.000.000	75 - 150 µm

Farben:

blau, rot, orange, grün, violett und Mischfarben

wasserlöslich/nicht wasserlöslich

hitzebeständig

Analyseverfahren:

15 Teilchen qualitativ

16 - 100 Teilchen quantitativ und manuell

101 - 500 Teilchen quantitativ/ Scanner

> 500 Teilchen quantitativ/ Waage