

Thema: Untersuchungen zur Reduzierung von Verschleppungen und Kreuzkontaminationen bei der Herstellung von Vormischungen und Mischfutter

AiF-Nr.: 12 165 N

Bearbeitungszeitraum: 01.10.1999 - 30.06.2001

Zusammenfassung

Die Kundenwunschproduktion der Futtermittelindustrie ist gekennzeichnet durch eine stetige Zunahme der Rezepturen für Vormischungen und Mischfutter. Da insbesondere klein- und mittelständische Unternehmen alle Rezepturen einschließlich Medizinalfutter in einer Mehrproduktanlage herstellen müssen, steigt durch die Rezepturwechsel die Gefahr der Verschleppung kritischer Komponenten und der Kontamination nachfolgender Chargen. Damit verbunden ist ein erhöhtes Risiko für die Produktsicherheit. Aus anderen Industriezweigen bekannte Reinigungsprozeduren können aus verschiedenen Gründen nicht übernommen werden.

Zur Erfassung stoff-, prozess- und anlagenspezifischer Ursachen der Verschleppung von Zusatzstoffen bei der Herstellung von Vormischungen und Mischfutter wurden deshalb, zunächst im Sinne der Aufnahme des Istzustandes, systematische experimentelle Untersuchungen mit branchencharakteristischen Mixern und Fördererelementen, verschleppungskritischen Zusatzstoffen, üblichen Vormischungsträgerstoffen und Mischfuttermitteln durchgeführt.

Die Untersuchungen führten zu folgenden wesentlichen Erkenntnissen:

- Die absolut verschleppungsfreie Herstellung von Vormischungen und Mischfutter ist in bestehenden Mehrproduktanlagen praktisch nicht möglich. Selbst die unter Beachtung logistischer und ökonomischer Gesichtspunkte nicht realistische Herstellung von mehreren Spülchargen nach kritischen Produktwechseln bietet aufgrund des z.T. stochastischen Charakters auftretender Verschleppungen keine Gewähr für die absolut kontaminationsfreie Produktion.
- Die Verschleppung ist vor allem maschinen- bzw. anlagencharakteristisch und weniger stoffspezifisch. Diagrammfehler, Fehler im Produktionsablauf sowie verschlissene Anlagenelemente (vor allem Schneckenförderer und Elevatoren) beeinflussen die Höhe der Gesamtverschleppung mehr als Rezepturunterschiede. Grundbedingung für die Gültigkeit dieser Aussage sind übliche Eigenschaften (u.a. Kohäsivität, elektrostatisches Verhalten und Staubungsverhalten) der eingesetzten Stoffsysteme.
- Moderne Mischsysteme, die über vollständig öffnende Bodenklappen zur Restlosentleerung sowie über geeignete Systeme zur Applikation von Flüssigkeiten verfügen, arbeiten weitgehend verschleppungsfrei und tragen nur einen geringen Anteil zur Gesamtverschleppung in der Produktionsanlage bei.
- Die professionell realisierte Flüssigkeitszugabe kann insbesondere bei Vormischungen auf Basis organischer Trägerstoffe auch verschleppungsreduzierend wirken. Der Direktkontakt zwischen Mischerelementen und Flüssigkeit (z.B. bei Unterfüllung des Mixers) ist jedoch zu vermeiden, da durch Flüssigkeitszugaben verursachte Anbackungen und Krusten mit Spülchargen kaum beseitigt werden können.

- Ergebnisse orientierender Untersuchungen im Technikum-Maßstab deuten darauf hin, dass bereits durch die Herstellung einer Spülcharge mit stark reduzierter Chargengröße eine weitgehende Dekontamination einer Produktionsanlage für Mischfutter erfolgen kann.
- Nach dem Pelletieren des Futters verringert sich die Verschleppungsgefahr wesentlich. Für alle Versuchseinstellungen war der Verschleppungsanteil in der Mehllinie höher als in der nachfolgenden Pelletlinie und lag etwa bei 75 bis 90 % der Gesamtverschleppung in der Produktionsanlage. Der größte Teil der Verschleppung in der Pelletlinie wurde durch unvollständige Entleerung bzw. ungünstige Auslaufcharakteristik (Kernfluss) der Pressenvorratszelle verursacht.
- Die speziell aufbereitete Indikatorsubstanz Methylviolett simuliert das Verschleppungsverhalten kritischer Zusatzstoffe sowohl für die Vormischungs- als auch für die Mischfutterherstellung für unterschiedliche Stoffsysteme, Maschinen und Anlagenstrukturen sehr gut. Bei Arbeitsgenauigkeitsuntersuchungen kann mit dem Indikator der „worst case“, d.h. der kritischste mögliche Produktionsablauf geprüft werden.

Die erarbeiteten Erkenntnisse bieten vorrangig den klein- und mittelständischen Unternehmen mit bestehenden Mehrproduktanlagen die Möglichkeit, die wesentlichen Ursachen der Verschleppung kritischer Komponenten besser zu erkennen und die Produktsicherheit zu erhöhen. Noch offene Fragen sollen, wie bereits bei der Antragstellung zu diesem Vorhaben geplant und von der Gutachtergruppe gefordert, im Rahmen eines Nachfolgeprojekts beantwortet werden.