

Wird der Pelletierprozess durch die Zugabe eines Netzmittels beeinflusst?

Rainer Löwe, IFF^A und Richard Oldman, ANITOX Corp.^B

Einleitung

In Zeiten steigender Kosten für Rohstoffe und elektrische Energie bei gleichzeitig sinkenden Gewinnspannen suchen Futtermittelhersteller nach kostensparenden Möglichkeiten insbesondere beim Pelletieren. Besondere Bedeutung kommt dabei dem spezifischen Energieverbrauch (kWh/t) und dem Feuchtigkeitsverlust im pelletierten Futter zu, da dies unmittelbar Masseverlust bedeutet. Versuche am Forschungsinstitut Futtermitteltechnik der IFF in Braunschweig sollten Antworten auf die Fragestellung geben, ob bestimmte Zusatzstoffe, wie z. B. Netzmittel, zu einer Lösung des Problems beitragen können.

Aufgabenstellung

Aufgabenstellung der Studie war die Bewertung der Leistung und des Effekts der Zugabe einer Maxi-Mil-Lösung, die direkt in den Hauptmischer gesprüht wird, verglichen mit der Zugabe der gleichen Menge Wasser in den Konditioneur unter Verwendung eines Geflügel-, Schweine- und Wiederkäuerfutters. Maxi-Mil ist ein flüssiges Verarbeitungshilfsmittel mit benetzenden und reibungsmindernden Merkmalen, bestehend aus einer Mischung organischer Säuren sowie einer wässrigen Salmiaklösung und ausgewählten Netzmitteln.

Die folgenden Prozesssituationen wurden untersucht:

- Netzmittel (Maxi-Mil-Lösung) oder alternativ Wasser
- drei Futtermittel
- drei Konditioniertemperaturen

Folgende Parameter wurden ermittelt:

- Prozesstemperatur
- Feuchtigkeitsgehalt
- Energieverbrauch
- Pelletqualität

Versuchsaufbau

Es wurden zwei Versuchsreihen zum Pelletieren (Haupt- und Validierungstest) einschließlich drei verschiedener Konditioniereinstellungen unter Verwendung von Sattedampf bei Prozesstemperaturen zwischen 65 und 78 °C durchgeführt. Die Pellets wurden mittels Ringmatrizenpresse hergestellt. Der Durchsatz lag bei ca. 1.000 kg/h unter Verwendung einer 3 x 60 mm Matrize (Broiler- und Schweinefutter) und einer 4 x 50 mm Matrize (Milchviehfutter). Messungen und Probenahme wurden erst gestartet, als das System unter konstanten Bedingungen lief und ein thermisches Gleichgewicht erreicht wurde. Jede Versuchseinstellung dauerte ca. 60 min. **Abbildung 1** zeigt das Anlagenschaubild.

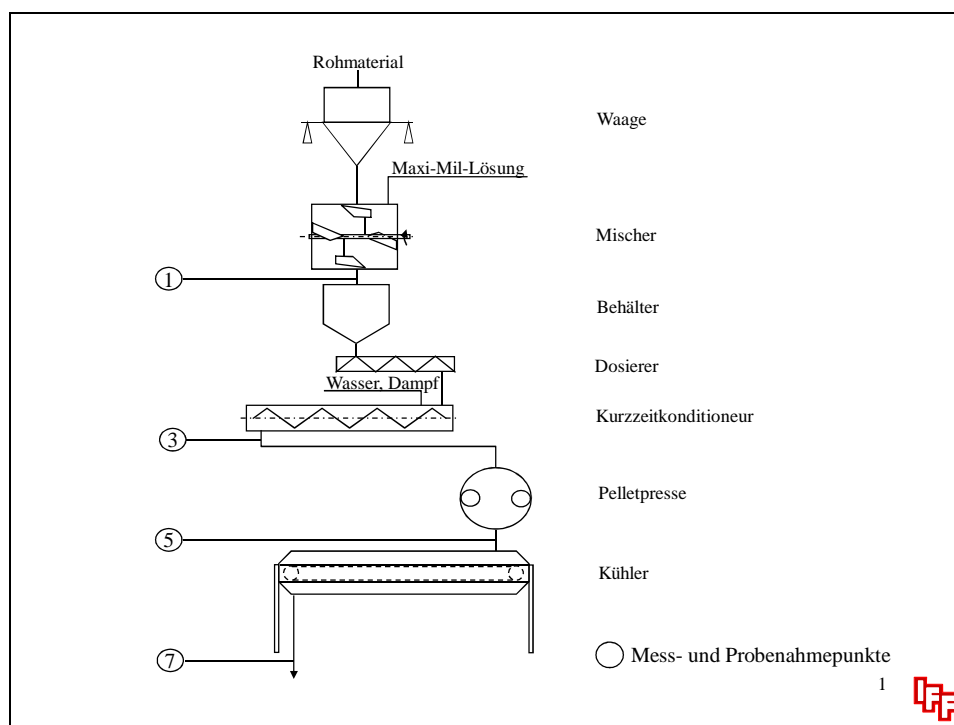


Abb. 1: Versuchsanlage und Anlagenschema

Versuchsmaterial und -methoden

Für die Zugabe von Maxi-Mil wurde ein Mischer vom Typ Bühler Speedmix verwendet. Der Mischer war mit einem besonderen Satz Einkomponentendüsen der Firma Anitox ausgestattet. Um eine gleichmäßige Verteilung der Flüssigkeit innerhalb des Futters zu gewährleisten, wurde Maxi-Mil mittels einer Lösung in der erforderlichen Konzentration von 1 % eingesprüht und eingemischt. Es wurde eine Maxi-Mil-Lösung aus 95 Teilen Wasser und 5 Teilen Maxi-Mil bereitgestellt, die innerhalb von 30 s eingesprüht werden konnte. Die gesamte Mischzeit betrug 3 min. Für die Pelletierversuche (verschiedene Konditioniertemperaturen) wurden 6 Chargen à 500 kg jeder Futterart vorbereitet.

Das fertig gemischte Futter wurde mit Sattdampf konditioniert und pelletiert. Die Pellets wurden anschließend gekühlt. Die Prozesstemperaturen werden sowohl von der Menge der Dampfzugabe als auch von der Wahl der Matrize beeinflusst. Für die Versuche mit Broiler- und Schweinefutter wurde die gleiche Matrize (3 x 60 mm) verwendet, für die Versuchsdurchführung mit Milchviehfutter eine 4 x 50 mm Matrize gewählt. Um die angestrebten Behandlungstemperaturen zu erreichen, wurde die zugegebene Menge an Sattdampf verändert: 0,6 % Sattdampf erhöht die Temperatur um 10 °C. Die maximale Pellettemperatur wurde am Matrizenauslass gemessen. Die Pelletqualität wurde durch den Feuchtigkeitsgehalt und die Pelletfestigkeit bewertet und durch verschiedene Pellettestmethoden bestimmt.

Um den Effekt von Maxi-Mil nachzuweisen, wurden Kontroll- und Hauptversuche durchgeführt. Für jede mit der Presse hergestellte Ration wurde eine Charge ohne Maxi-Mil (Kontrolle) und eine andere mit Maxi-Mil (Hauptversuch) produziert. Kontroll- und Hauptversuche wurden nacheinander mit dem gleichen Produkt und dem gleichen Pressenpersonal durchgeführt. Während der Kontrollversuche wurde über den Konditioneur 1 % Wasser anstelle von Maxi-Mil appliziert.

Die Pelletierbedingungen wurden durch wiederholte Probenahmen und elektronische Messungen aufgenommen und dokumentiert. Entsprechend der Abbildung 1 erfolgten diese Messungen vor

und nach dem Konditionieren, nach dem Pelletieren und nach dem Kühlen. Der spezifische Energiebedarf (kWh/t) wurde angezeigt. Die Probenahmepunkte zur Kontrolle der Feuchtigkeit wurden durch die Messstellen ① (Mischer), ③ (Konditioneur), ⑤ (Pelletpresse) und ⑦ (Kühler) markiert. Proben für die Pelletstabilität wurden nach dem Kühlen an der Messstelle ⑦ gezogen.

Temperaturen, Massenfluss und Stromverbrauch der Pelletpresse wurden kontinuierlich erfasst und aufgenommen. Für die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts wurden 4 Proben gleichmäßig über den Versuchszeitraum verteilt an jedem Messpunkt entnommen. Die Pelletfestigkeit nach Quick und Holmen wurde an 4 Sammelproben bestimmt, die während des Versuchszeitraums gezogen wurden.

Ergebnisse

Feuchtigkeitsgehalt

Broilerfutter: Die Analyse des unbehandelten Broilerfutters zeigte einen Feuchtigkeitsgehalt von 11,7 (11,5) %¹. Während der Kontrollversuche² wurden durch Satttdampf und 1 % Wasser im Konditioneur 3,4 – 3,5 (3,7 – 3,9) % Feuchtigkeit zugeführt. Wasser wurde zugegeben, um die Maxi-Mil-Zugabe in den Hauptversuchen³ zu kompensieren. Nach Zugabe der Maxi-Mil-Lösung⁴ in den Mischer wurde der Feuchtigkeitsgehalt bestimmt: 12,4 – 12,5 (12,1 – 12,3) %. Dies bedeutet eine nachweisbare Zugabe von 0,8 (0,7) %. Die Konditioniertrate (Zugabe von Satttdampf) betrug 3,1 – 3,6 (3,1 – 3,9) %. Der Feuchtigkeitsgehalt des Broilerfutters nach dem Konditionieren betrug unbehandelt 15,0 – 15,3 (15,3 – 15,5) % und behandelt 15,5 – 16,1 (15,4 – 15,9) %. Während des Pelletierens ergab sich keine signifikante Änderung der Feuchtigkeit, nach dem Kühlen unter den gleichen Bedingungen⁵ zeigten die mit Maxi-Mil behandelten Pellets einen erhöhten Feuchtigkeitsgehalt von bis zu 0,7 % (0,5 % im Mittel) im Vergleich zu den unbehandelten.

Schweinefutter: Die Analyse des unbehandelten Schweinefutters ergab einen Feuchtigkeitsgehalt von 12,6 (12,5) %. Während der Kontrollversuche wurden 3,2 – 3,3 (3,5) % Feuchtigkeit durch Satttdampf und 1 % Wasser beim Konditionieren zugeführt. Nach Zugabe der Maxi-Mil-Lösung in den Mischer wurde ein Feuchtigkeitsgehalt in Höhe von 13,8 – 13,9 (13,3 – 13,5) % bestimmt. Dies bedeutet eine nachweisbare Zugabe von 1,2 (0,9) %. Die Konditioniertrate betrug 3,1 – 3,3 (3,0 – 3,5) %. Der Feuchtigkeitsgehalt des Schweinefutters betrug nach dem Konditionieren unbehandelt 15,8 – 16,0 (15,9 – 16,2) % und behandelt 16,7 – 16,9 (16,2 – 16,5) %. Während des Pelletierens blieb der Feuchtigkeitsgehalt nahezu unverändert mit Verlusten von 0,1 % im Mittel (max. 0,5 %), nach dem Kühlen unter den gleichen Bedingungen zeigten die mit Maxi-Mil behandelten Pellets einen erhöhten Feuchtigkeitsgehalt von bis zu 0,5 (0,5) % im Vergleich zu den unbehandelten.

Rinderfutter: Die Analyse des unbehandelten Rinderfutters ergab einen Feuchtigkeitsgehalt von 11,8 (11,8) %. Während der Kontrollversuche wurden 3,6 – 3,7 (3,7 – 4,1) % Feuchtigkeit durch Satttdampf und 1 % Wasser beim Konditionieren zugeführt. Nach Zugabe der Maxi-Mil-Lösung in den Mischer wurde der Feuchtigkeitsgehalt in Höhe von 12,6 – 12,7 (12,5 – 12,6) % bestimmt. Dies bedeutet eine nachweisbare Zugabe von 0,8 (0,8) %. Die Konditioniertrate betrug 3,3 – 3,4 (3,5 – 4,0) %. Der Feuchtigkeitsgehalt des Rinderfutters betrug nach dem Konditionie-

¹ Die Angaben in der Klammer zeigen die Ergebnisse des Validierungstests

² Versuche ohne Maxi-Mil

³ Versuche mit Maxi-Mil behandeltem Futter

⁴ Maxi-Mil-Lösung, hergestellt aus 5 % Maxi-Mil und 95 % Wasser im Verhältnis von 1 % der gesamten Chargengröße

⁵ Bandkühler; t = 10 min, Volumen = 2,000 m³/h; T = 17,6 °C, φ = 62 % (Umgebungsbedingungen)

ren unbehandelt 15,3 – 15,8 (15,4) % und behandelt 15,9 – 16,0 (16,0 – 16,3) %. Während des Pelletierens gab es nur einen geringfügigen Verlust an Feuchtigkeit, nach dem Kühlen unter den gleichen Bedingungen zeigten die mit Maxi-Mil behandelten Pellets einen erhöhten Feuchtigkeitsgehalt von bis zu 0,6 % im Vergleich zu den unbehandelten mit Wasser. **Abbildung 2** veranschaulicht den Effekt von Maxi-Mil auf den Feuchtigkeitsgehalt in pelletiertem Futter.

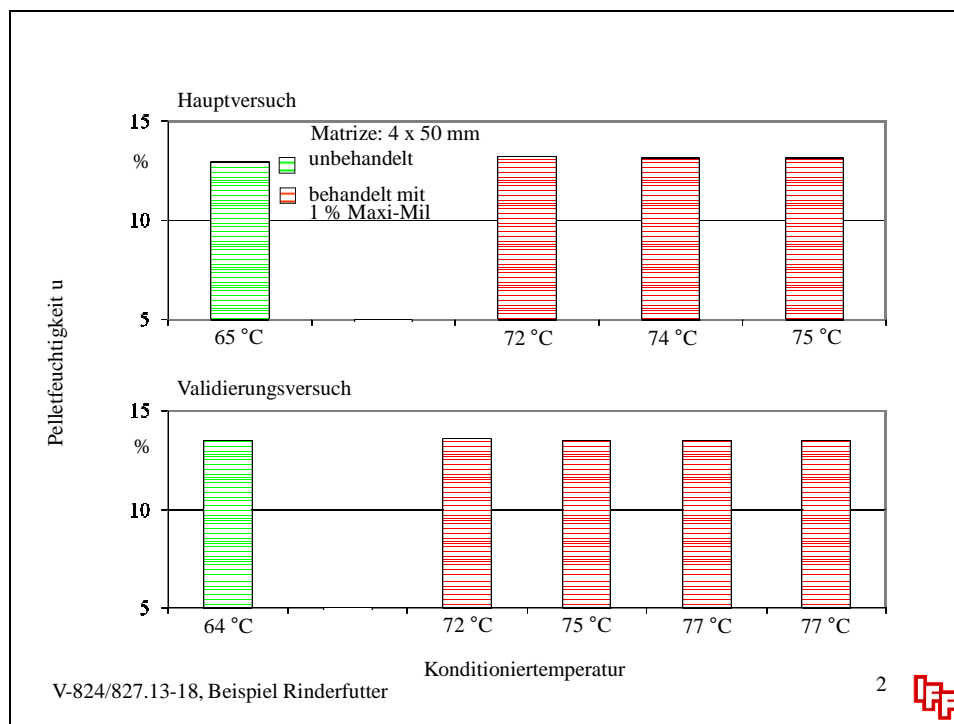


Abb. 2: Endpelletfeuchtigkeit nach dem Kühlen (Rinderfutter)

Temperatur

Broilerfutter: Die Anfangstemperatur des Futters betrug 20 (19) °C, durch die Zugabe der Maxi-Mil-Lösung im Mischer (max. Mischzeit 60 s) stieg die Temperatur um 2 Grad an (gesamte Mischzeit 180 s). Die Konditionierung der Kontrollmischungen (Wasser und Sattdampf) ergab Temperaturen von 65 – 67 (65) °C. Der Temperaturanstieg während der Kompaktierung der Kontrollchargen betrug 6 – 7 (7) °C. Wegen der unterschiedlich zugegebenen Mengen an Sattdampf während der Bearbeitung der behandelten Mischungen wurde die Temperatur (vor Eintritt in die Pelletpresse) auf 68 – 76 (67 – 78) °C angehoben. Bei der Kompaktierung des behandelten Futters betrug der Temperaturanstieg ΔT_{PR} ⁶ nur 1 – 4 (2 – 6) °C, **Abbildung 3**, während ΔT_{PR} mit steigender ΔT_{cond} ⁷ oder Δu ⁸ sinkt, verursacht durch den Sattdampf. Die maximalen Temperaturen betragen 72 – 73 (72) °C (Kontrolle) und 68 – 76 (73 – 80) °C (behandelt). Unabhängig von den Pelletierparametern senkte das Kühlen die Pellettemperaturen auf Umgebungsniveau von 16 – 18 °C.

⁶ ΔT_{PR} Temperaturanstieg durch Kompaktierung

⁷ ΔT_{cond} Temperaturanstieg durch Konditionierung

⁸ Δu Feuchtigkeitsunterschied durch Konditionierung

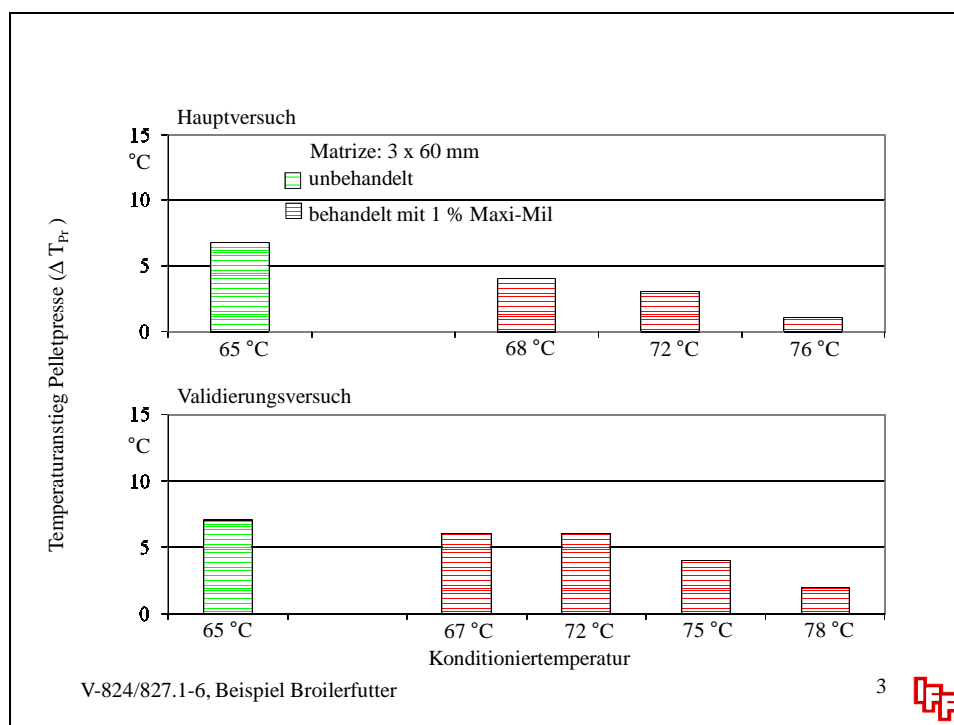


Abb. 3: Temperaturanstieg in der Pelletpresse ΔT_{Pr} (Broilerfutter)

Schweinefutter: Die Anfangstemperatur des Futters betrug 22 (21) °C, durch Zugabe der Maxi-Mil-Lösung in den Mischer wurde die Temperatur um 1 Grad erhöht. Die Konditionierung der Kontrollmischung (Wasser und Sattdampf) ergab Temperaturen von 67 (66) °C. Aufgrund des geringen Fetts in der Rezeptur betrug der Temperaturanstieg während der Kompaktierung der Kontrollchargen nur 14 – 15 (12) °C. Wegen der unterschiedlich zugegebenen Mengen an Sattdampf während der Bearbeitung der behandelten Mischungen wurde die Temperatur (vor Eintritt in die Pelletpresse) auf 70 – 76 (69 – 72) °C angehoben. Bei der Kompaktierung des behandelten Futters betrug der Temperaturanstieg ΔT_{PR} 11 – 13 (12 – 13) °C. So betragen die maximalen Temperaturen 81 – 82 (78) °C (Kontrolle) und 83 – 87 (81 – 85) °C (behandelt). Unabhängig von den Pelletierparametern senkte das Kühlen die Pellettemperaturen auf Umgebungsniveau von 18 – 19 °C.

Rinderfutter: Die Anfangstemperatur des Futters betrug 19 (22) °C, durch Zugabe der Maxi-Mil-Lösung in den Mischer stieg die Temperatur um 2 Grad. Das Konditionieren der Kontrollmischungen (Wasser und Sattdampf) ergab Temperaturen von 66 (64) °C. Aufgrund der Veränderung der Matrizengeometrie⁹ verglichen mit den oben diskutierten Ergebnissen betrug der Temperaturanstieg während der Kompaktierung der Kontrollchargen 6 – 8 (8) °C. Wegen der unterschiedlich zugegebenen Mengen an Sattdampf während der Bearbeitung der behandelten Mischungen wurde die Temperatur (vor Eintritt in die Pelletpresse) auf 72 – 75 (72 – 77) °C angehoben. Bei der Kompaktierung des behandelten Futters betrug der Temperaturanstieg nur 3 – 5 (3 – 4) °C. So betragen die maximalen Temperaturen 72 – 74 (72) °C (Kontrolle) und 75 – 80 (76 – 81) °C (behandelt). Unabhängig von den Pelletierparametern senkte das Kühlen die Pellettemperaturen auf Umgebungsniveau von 17 – 18 °C.

Massendurchsatz

Während der Versuche wurde die Pelletpresse nicht bis an die Grenze der installierten elektrischen Möglichkeiten gefahren, z. B. durch einen erhöhten Durchsatz. Der Massendurchsatz wur-

⁹ Broiler- und Schweinefutter: Matrizenabmessung 3 x 60 mm; Rinderfutter: 4 x 50 mm

de für alle Futterarten konstant gehalten und die durch die Zugabe von Maxi-Mil bewirkte Änderung des Stromverbrauchs wurde dokumentiert, um den spezifischen Energieeintrag in Abhängigkeit von den verschiedenen Futtern und Prozessen zu berechnen. Bei Annahme des Mittelwertes für alle Versuche betrug der Massendurchsatz 1.045 ± 39 kg/h.

Spezifischer Energieverbrauch

Broilerfutter: Die bei Konditioniertemperaturen von $T_3 = 65,4$ °C und maximalen Temperaturen von $T_5 = 72,2$ °C in der Pelletpresse durchgeführten Kontrollversuche zeigen einen Energiebedarf von $12,6 \pm 0,98$ kWh/t. Die Durchführung der Hauptpelletierversuche mit Maxi-Mil zeigt, dass bei vergleichbaren Konditioniertemperaturen sich der Energiebedarf nur geringfügig verändert. Maxi-Mil ermöglicht jedoch eine Bearbeitung bei höherer, besserer Konditionierung (von bis 78 °C) und Pelletiertemperaturen (von bis zu 80 °C) ohne das Risiko, die Matrize zu blockieren, **Abbildung 4**. Da gleichzeitig der spezifische Energiebedarf z. B. von 12,7 kWh/t ($T_5 = 73$ °C) auf 10,4 kWh/t ($T_5 = 80$ °C) sinkt, werden 18 %¹⁰ elektrischer Strom gespart.

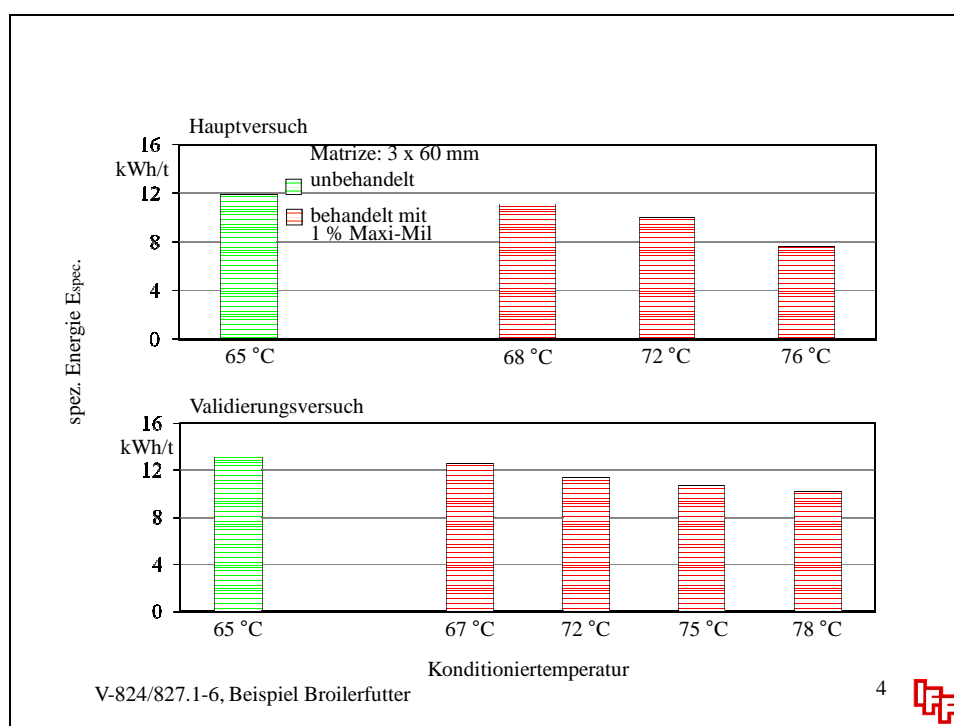


Abb. 4: Spezifischer Energiebedarf $E_{\text{spez.}}$ (Broilerfutter)

Schweinefutter: Die bei Konditioniertemperaturen von $T_3 = 66,6$ °C und maximalen Temperaturen von $T_5 = 80,2$ °C in der Pelletpresse durchgeführten Kontrollversuche zeigen einen Energiebedarf von $17,9 \pm 0,80$ kWh/t. Die Pelletierversuche mit dem Netzmittel zeigen, dass eine Bearbeitung bei höherer, besserer Konditionierung (von bis 76 °C) und Pelletiertemperaturen (von bis zu 87 °C) ermöglicht wird. Da gleichzeitig der spezifische Energiebedarf z. B. von 17,6 kWh/t ($T_5 = 83$ °C) auf 16,9 kWh/t ($T_5 = 87$ °C) sinkt, werden 6 % elektrischer Strom gespart.

Rinderfutter: Die bei Konditioniertemperaturen von $T_3 = 65,0$ °C und maximalen Temperaturen von $T_5 = 72,6$ °C in der Pelletpresse durchgeführten Kontrollversuche zeigen einen Energiebedarf von $12,7 \pm 0,07$ kWh/t. Die Durchführung der Hauptpelletierversuche behandelt mit Maxi-Mil zeigt, dass Maxi-Mil eine Bearbeitung bei höherer, besserer Konditionierung (von bis 77 °C) und Pelletiertemperaturen (von bis zu 81 °C) ermöglicht. Da gleichzeitig der spezifische Ener-

¹⁰ Vergleich von Kontroll- und Hauptversuchen (behandelt) bei max. Prozesstemperaturen

giebedarf z. B. von 11,0 kWh/t ($T_5 = 76 \text{ °C}$) auf 10,3 kWh/t ($T_5 = 81 \text{ °C}$) sinkt, werden 19 % elektrischer Strom gespart.

Pelletstabilität

Broilerfutter: Es wurden Pellets mit 3 mm Durchmesser und 8 mm Länge hergestellt. Da die Rezeptur einen hohen Fettanteil aufweist, sind die Broilerfutterpellets gemäß den europäischen Marktstandards allgemein zu instabil; eine Matrize mit vergrößerter Kanallänge sollte die Qualität verbessern. Dennoch ergeben sich Unterschiede zwischen den Pellets aus den Kontrollversuchen und den Hauptversuchen: Während die ermittelte Abriebkennzahl (Menge Feingut) nach Holmen (New Holmen Tester Mark2) der Kontrollpellets 35 (63) % betrug, waren die Pellets mit Maxi-Mil bei steigenden Pelletiertemperaturen und effektiverem Konditionieren stabiler. Die Abriebkennzahl fiel auf 23 %, die Stabilität wurde um 1/3 besser. Die gleiche Tendenz wurde auch für ein anderes Testgerät, den sogenannten Quick-Test, festgestellt. In diesem Test werden die Pellets nur für Sekunden mechanischer Beanspruchung ausgesetzt. Die Abriebkennzahl sinkt von 13,7 (21,0) % (unbehandelt) auf 12,1 (16,0) %.

Schweinefutter: Die Pellets haben die gleiche Größe wie die Broilerfutterpellets (3 mm Durchmesser und 8 mm Länge). Wegen des geringen Fettgehalts waren die Pellets wesentlich stabiler, der Effekt von zugegebenem Maxi-Mil ist jedoch auch hier offensichtlich: Die Kontrollversuche ergaben eine Abriebkennzahl von 4,4 % nach Holmen und 2,4 % nach Quick, während die Hauptversuche mit Maxi-Mil Kennzahlen zwischen 3,5 % (Holmen) und 2,1 % (Quick) ermöglichten und mit steigenden Prozesstemperaturen und effektiverem Konditionieren in der Tendenz eine bessere Pelletqualität zeigten.

Rinderfutter: Die hergestellten Pellets hatten einen Durchmesser von 4 mm und eine Länge von 10 mm. Die Abriebkennzahlen der Kontrollpellets wurden mit 9,7 (14,2) % (Holmen) bzw. 8,3 (10,8) % (Quick) bestimmt. Wiederum ermöglichte Maxi-Mil eine verbesserte Pelletstabilität, die mit steigenden Prozesstemperaturen und effektiverem Konditionieren zunimmt: Während der Holmen-Test 8,1 – 7,4 (10,8 – 9,4) % Feingut anzeigte, ergab der Quick-Test 7,5 – 7,1 (8,7 – 8,5) % Feingut. Der Gewinn kann auf 24 (34) % nach Holmen oder 14 (21) % nach Quick berechnet werden. **Abbildung 5** veranschaulicht den Effekt von Maxi-Mil auf die Pelletfestigkeit von Milchviehfutter.

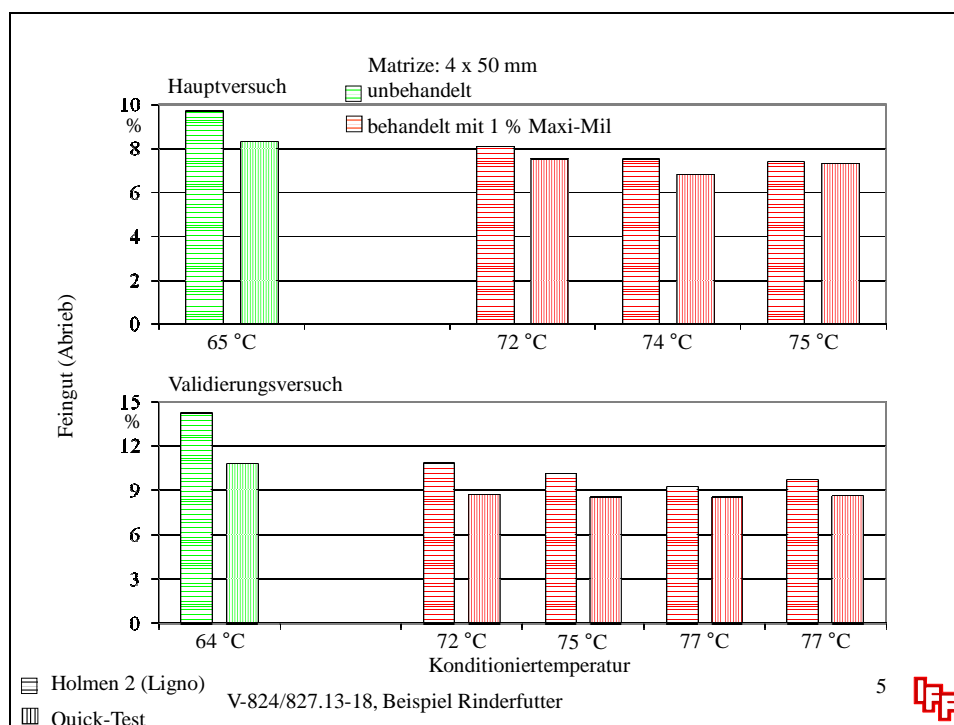


Abb. 5: Pelletstabilität (Feingut, Rinderfutter)

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Es wurde der Effekt des Futtermittelzusatzstoffes Maxi-Mil auf den elektrischen Energiebedarf der Pelletpresse, den Feuchtigkeitsgehalt und die Pelletstabilität untersucht. Unterschiede zwischen der ersten und zweiten Versuchsreihe ergeben sich grundsätzlich aus der Variation der Futtermittel, besonders hinsichtlich der Partikelgrößenverteilung infolge zweier Futtermittellieferungen. Trotzdem zeigen beide Versuchsreihen die gleichen Tendenzen. Die zweite zur Validierung durchgeführte Versuchsreihe bestätigte die Ergebnisse der Hauptreihe. Ein Vergleich der Versuchsergebnisse ohne und mit Maxi-Mil zeigt den Effekt des Futterzusatzstoffes. Die Maxi-Mil-Konzentration wurde während aller Versuche konstant gehalten, indem eine Lösung bestehend aus 5 % Maxi-Mil und 95 % Wasser, bei Umgebungstemperaturen (18 – 20 °C) verwendet wurde. Die Lösung wurde über ein zu diesem Zweck installiertes Zugabesystem, das vom Hersteller von Maxi-Mil bereitgestellt und betrieben wurde, in einen Chargenmischer (Einwellen-Paddelmischer) zugeführt. Die Ergebnisse sind nachstehend zusammengefasst.

Prozesstemperaturen: Die Untersuchungen zeigen auf, dass durch Maxi-Mil größere Mengen an Sattedampf während der Konditionierung des Futters eingesetzt werden können. Es gab keine Beeinträchtigung des Pelletierprozesses, da der Temperaturanstieg in der Pelletpresse mäßig und niedriger als in den Versuchen ohne Maxi-Mil war. In Abhängigkeit von der Matrizenwahl fiel der Temperaturanstieg von 8 auf 3 °C bei der Pelletierung von Rinderfutter bzw. von 15 auf 11 °C bei der Pelletierung von Schweinefutter.

Massendurchsatz und Strombedarf: Wegen der eingeschränkten Möglichkeiten hinsichtlich Fördern und Lagern der Versuchsanlage wurde der Durchsatz der Pelletpresse für alle Versuche auf konstantem Niveau gehalten. Die elektrischen Möglichkeiten der Presse wurden nicht bis an ihre Grenzen ausgenutzt.

Obwohl ein erhöhter Durchsatz bei Verwendung von Maxi-Mil nicht direkt dargestellt werden konnte, wird der Effekt von Maxi-Mil deutlich, wenn man die aufgewandten Kilowattstunden vergleicht und den spezifischen Energiebedarf in kWh/t ausweist. Die berechneten Einsparungen

bewegen sich in der Größenordnung von 9 % (Schweinefutter) bis 18 – 19 % (Broiler- und Rinderfutter).

Pelletstabilität: Aufgrund der Rezeptur (wenig Fett, reich an Getreide einschließlich 20 % Gerste) benötigt die Zusammensetzung des Schweinefutters mehr Energie bei der Pelletierung als Broilerfutter unter Verwendung der gleichen Matrice. Die Pellets hatten bereits ohne Maxi-Mil eine gute Stabilität, z. B. 95,8 % PDI im Vergleich zu 96,5 % PDI mit Maxi-Mil (Werte nach Holmen-Test). Dies scheint der Grund für die geringere Energieeinsparung zu sein.

Bezüglich der Pelletfestigkeit hängt der Effekt von Maxi-Mil von der Mischungszusammensetzung ab. Rezepturen mit wenig Fett und hohem Stärkeanteil (z. B. Schweinefutter) lassen i. A. eine akzeptable Pelletqualität erwarten. Das Pelletieren wird anspruchsvoller, wenn die Zusammensetzungen hohe Fett- und Faseranteile in Verbindung mit geringen Stärkekonzentrationen beinhalten. In diesem Zusammenhang ist der Effekt eines Produktes wie Maxi-Mil offensichtlicher (z. B. Broiler- und Rinderfutter). Die Kennzahlen für Broiler- und Rinderfutter wurde um fast 20 % nach dem Quick-Test und 30 % nach dem Holmen-Test verbessert. Für Schweinefutter konnte eine Verbesserung um fast 10 % (Quick) und 16 % (Holmen) realisiert werden. Alle Zahlen beschreiben die relative Veränderung im PDI.

Feuchtigkeitsgehalt (Prozessminderung): Unter vergleichbaren Prozessbedingungen enthalten Pellets mehr Feuchtigkeit, wenn Maxi-Mil verwendet wird (bis zu 1 % in absoluten Zahlen, ungefähr 4 % relativ). Die Tendenz steigt jedoch mit höheren Konditioniertemperaturen.

Zusammengefasst ergibt die Zugabe von 1 % Maxi-Mil:

- Akzeptanz höherer Sattedampfanteile beim Konditionieren
- verringerter Temperaturanstieg in der Pelletpresse bedingt durch reduzierte Reibung in der Matrice
- verringerter spezifischer elektrischer Energiebedarf (kWh/t)
- verbesserte Pelletstabilität und PDI-Kennzahl bzw. weniger Feingut
- verbessertes Feuchtigkeitsrückhaltevermögen während des Kühlprozesses

Die Effekte konnten für bestimmte Futterarten – abweichend von der Zusammensetzung und der Partikelgrößenverteilung – für Broiler-, Schweine- und Milchviehfutter nachgewiesen werden. Die Einflüsse von Maxi-Mil sind offensichtlicher in Verbindung mit schwer zu verarbeitenden Zusammensetzungen.

^A IFF: Internationale Forschungsgemeinschaft Futtermitteltechnik e. V., 38110 Braunschweig-Thune, Deutschland

Die IFF unterhält in Braunschweig-Thune ein eigenes Forschungsinstitut, das die bei der gewerblichen Herstellung von Mischfutter auftretenden technologischen Fragen durch Grundlagenforschung und Ergebnisübertragung auf praktische Verhältnisse klärt und die Verfahrenstechnik der Mischfutterherstellung fortentwickelt. Ehrenamtliche Technische und Wissenschaftliche Beiräte garantieren mit ihrer fachlichen Kompetenz praxisorientierte Forschungsprojekte. Das IFF-Forschungsinstitut ist das wissenschaftliche Zentrum der Mischfutterindustrie und deren Zulieferer. Seit beinahe 50 Jahren unterstützt es die gesamte Branche durch Ergebnisse der Gemeinschafts- und Vertragsforschung sowie durch vielfältige Serviceleistungen und ein umfangreiches Angebot an Aus- und Fortbildungsveranstaltungen.

^B Anitox Corp., Lawrenceville, Georgia, USA:

Anitox Corp ist ein international tätiges Unternehmen, das Stoffe zur Bekämpfung von Krankheitserregern, zur Kontrolle von Schimmelpilzen und zur Steigerung der Effizienz in der Mischfutterindustrie anbietet. Das Unternehmen wurde 1977 gegründet. Die Firmenzentrale ist in Lawrenceville, Georgia, USA, mit der Tochtergesellschaft Anitox Ltd. in Earls Barton, Northampton, UK, und Regionalbüros in Mexiko und Malaysia. Anitox ist durch beträchtliche Forschung und Entwicklung ein Wegbereiter in der antimikrobiellen Technologie und der Kontrolle von Schimmelpilzen. Produktionsstätten und Auslieferungslager sind strategisch über die ganze Welt verteilt. Anitox bietet ein internationales Netzwerk von erfahrenen Fachleuten, Logistik, Technik, Labor und Verkaufsrepräsentanten.